

Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství
Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

DISERTAČNÍ PRÁCE

ROZVOJ METODIKY ZLEPŠOVÁNÍ JAKOSTI A JEJÍ PRAKTICKÉ
UPLATNĚNÍ

Ing. et Ing. Martin Folta, EUR ING

Řízení průmyslových systémů

Školitel: Prof. Ing. Jiří Plura, CSc.

Liberec, září 2010

Obsah

ANOTACE.....	4
ANNOTATION.....	5
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	6
1. ÚVOD	7
2. CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE	9
3. PROCES NEUSTÁLÉHO ZLEPŠOVÁNÍ A JEHO PODSTATA	10
4. NEUSTÁLÉ ZLEPŠOVÁNÍ V SYSTÉMECH MANAGEMENTU JAKOSTI	15
5. PŘÍSTUPY KE ZLEPŠOVÁNÍ JAKOSTI.....	18
5.1 Cyklus PDCA /PDCS.....	18
5.2 Metoda „Quality Journal“	19
5.3 Řešení problémů pomocí procesu Global 8D	25
5.4 Porovnání metody „Quality Journal“ s procesem G8D.....	30
5.5 Filozofie Six Sigma.....	31
5.6 Systematický přístup ke zlepšování jakosti a jeho význam	37
5.7 Skokové zlepšování a zlepšování po malých krocích	40
5.7.1 Kaizen a jeho principy.....	41
5.7.2 Reengineering a management jakosti.....	45
5.8 Preventivní a nápravná opatření ve vztahu k WV modelu zlepšování.....	49
6. VHODNÉ METODY A NÁSTROJE NEUSTÁLÉHO ZLEPŠOVÁNÍ PRO VYUŽITÍ V PODNIKOVÉ PRAXI	52
6.1 Metoda FMEA	53
6.2 Hodnocení způsobilosti procesu.....	55
6.3 Hodnocení způsobilosti systému měření	56
6.4 Kontrolní plán – plán kontroly a řízení	57
6.5 Vybrané metody ze skupiny tzv. „Sedmi základních a nových nástrojů managementu jakosti“	59
6.5.1 Diagram příčin a následku	59
6.5.2 Vývojový (postupový) diagram	60
6.5.3 Formulář pro sběr údajů – kontrolní tabulky	61
6.5.4 Paretův diagram	63
6.5.5 Histogram	64
6.5.6 Regulační diagram.....	65
6.5.7 Afinitní diagram.....	68
6.5.8 Diagram vzájemných vztahů	68
6.5.9 Systematický (stromový) diagram	68
6.5.10 Maticový diagram.....	69
6.6 Metoda „5WHY“	70

6.7	Poka Yoke.....	72
6.8	Vizuální management jako podpůrný nástroj ke zlepšování jakosti	75
7.	ORGANIZAČNÍ PODPORA K ZAJIŠTĚNÍ REALIZACE ZLEPŠOVÁNÍ JAKOSTI VE FIRMÁCH	79
7.1	Management projektu.....	79
7.2	Význam týmové spolupráce	81
7.3	Podpora vrcholového vedení a komunikace	83
7.4	Přínosy využívání metod zlepšování jakosti	86
7.5	Překážky efektivního uplatňování metod zlepšování jakosti v praxi	87
8.	NÁVRH MODELU ZDOKONALENÉHO PŘÍSTUPU KE ZLEPŠOVÁNÍ JAKOSTI	90
8.1	Identifikace a sledování problému	91
8.2	Analýza příčin problému.....	94
8.3	Návrh a realizace opatření ke zlepšení	98
8.4	Kontrola účinnosti opatření a trvalá eliminace stavu před realizací opatření	102
8.5	Zpráva o postupu řešení problému a plánování budoucích aktivit	105
9.	PRAKTICKÉ OVĚŘENÍ NAVRŽENÉHO MODELU	108
9.1	Ověření fáze „Identifikace a sledování problému“	108
9.2	Ověření fáze „Analýza příčin problému“	112
9.3	Ověření fáze „Návrh a realizace opatření ke zlepšení“	119
9.4	Ověření fáze „Kontrola účinnosti opatření a trvalá eliminace stavu před realizací opatření“	122
9.5	Ověření fáze „Zpráva o postupu řešení problému a plánování budoucích aktivit“	127
9.6	Diskuze (SHRNUTÍ) dosažených výsledků.....	128
10.	ZÁVĚR A PŘÍNOSY DISERTAČNÍ PRÁCE	131
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	134
	SEZNAM OBRÁZKŮ	140
	SEZNAM PŘÍLOH	141
	PŘÍLOHY	142

ANOTACE

Disertační práce se zaměřuje na rozvoj metodiky zlepšování jakosti a její praktické uplatnění. V teoretické části práce shrnuje nejnovější poznatky o existujících postupech, metodách a nástrojích zlepšování jakosti. Byla provedena identifikace vhodných metod, jejich modifikace a kombinace pro podporu aktivit zlepšování a také jejich systematické členění. Pozornost byla věnována projektovému a vizuálnímu managementu, významu týmové spolupráce a byly identifikovány přínosy a překážky efektivního uplatňování metod a nástrojů zlepšování jakosti v praxi. Byla specifikována velmi podstatná podpora vrcholového vedení a důležitost komunikace uvnitř organizace.

Model zdokonaleného přístupu ke zlepšování jakosti principiálně vychází z metodologie neustálého zlepšování (Demingova cyklu PDCA). Pozornost byla zaměřena především na efektivní realizaci jednotlivých kroků všech pěti navržených fází. Kroky metody „Quality Journal“ a některé přístupy při řešení problémů pomocí procesu Global 8D tvoří základní bázi navrženého modelu, jenž je doplněn o metody a nástroje a jejich případné kombinace, které lze využít v dílčích krocích navrženého modelu.

Poslední část práce je věnována ověření modelu v podmínkách společnosti vyrábějící interiérové komponenty pro automobilový průmysl. Nejprve byl identifikován problém s vysokým počtem neshodných jednotek při výrobě výplně zadních dveří. Dále pak byla provedena analýza příčin problému s využitím Ishikawova diagramu a pro porovnání byla uvedena i metoda 5WHY. Následovala fáze návrhu a realizace opatření a kontrola účinnosti přijatého opatření.

Praktické ověření modelu prokázalo vhodnost zpřesnění navrženého modelu ve fázi identifikace všech potenciálních příčin a ve fázi kontroly účinnosti implementovaných opatření.

Ověření modelu poskytuje možný návod, jak řešit definovaný problém a jaké metody či nástroje je vhodné použít. Navržený model lze uplatnit nejen v automobilovém průmyslu, ale i v jiném odvětví podnikatelské činnosti.

ANNOTATION

The thesis focuses on the development of quality improvement methodology and its practical application. The theoretical part summarizes the latest knowledge on existing practices, methods and tools of quality improvement. The identification of appropriate methods was made and their modifications and combinations of activities to support and improve and their systematic classification as well. The attention was addressed to visual and project management, the importance of teamwork and identified benefits and barriers to effective application of methods and tools of quality improvement in practice. A substantial support of top management and the importance of communication within the organization was specified.

The model improved access to quality improvement which is based on the principle of continuous improvement methodology (Deming PDCA cycle). Attention was focused on the efficient implementation of individual steps of the proposed five phases. The steps of "Quality Journal" method, and some approaches to solve problems by using the Global 8D process form the basis of the proposed model, which is completed by methods and tools and their possible combinations, which can be used in intermediate steps of the proposed model.

The last part of this thesis is devoted to the validation of the model in terms of producing interior components for the automotive industry. First problem was identified with a high number of nonconforming units in the production of rear door panels. Furthermore, an analysis of the root causes was carried out by using the Ishikawa's diagram and to compare 5WHY method was introduced. It was followed by the proposal and implementation of action phase and the effectiveness verification of the action which was implemented.

Practical validation of the model showed the suitability of the proposed refinement of the model at the identification of potential causes and effective verification of implemented action phase.

The model validation provides possible guidance on how to solve the defined problem and what methods or tools should be used. The proposed model can be applied not only in automotive industry but also in other business sectors.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ZKRATKA	VÝZNAM
ANOVA	Analýza rozptylu
Cg, Cgk	Indexy způsobilosti systému měření
DOE	Plánování experimentů
DFA	Design for Assembly
DFM	Design for Manufacturability
FFA	Analýza silového pole
FMEA	Analýza možností vzniku vad a jejich následků
FTA	Analýza stromu poruchových stavů
G8D	Řešení problémů procesem Global 8D
ISO	International Standard Organization
MSA	Analýza systému měření
PDCA/PDCS	Demingův (cyklus) kruh jakosti
PERT	Program Evaluation and Review Technique
PPAP	Proces schvalování dílů k výrobě
PPM	Parts per million
Ppk (Cpk)	Indexy způsobilosti procesu
QFD	Quality Function Deployment
SIT	Strukturované inventivní myšlení
SPC	Statistická regulace procesu
TQM	Total Quality Management
TRIZ	Tvorba a řešení inovačních zadání
8D	Osm disciplín

1. ÚVOD

Zlepšování jakosti je dle stávající terminologie chápáno jako část managementu jakosti, jež se zaměřuje na zvýšení schopnosti plnit požadavky na jakost [1]. Jedná se tedy o aktivity, jejichž cílem je dosažení vyšší úrovně jakosti v porovnání s předchozím stavem. Zlepšování jakosti se dosahuje zlepšováním procesu.

Zlepšování jakosti se zaměřuje zejména na tři stěžejní oblasti:

- a) zvyšování vhodnosti k použití;
- b) snižování rozsahu neshod v dodávkách výrobků a služeb;
- c) zvyšování účinnosti všech podnikových procesů.

V současném chápání pojmu jakosti, jako míry schopnosti plnit požadavky, termín zlepšování jakosti zcela nepostihuje všechny aktivity zlepšování, kterým by každá organizace měla věnovat pozornost. Proto se již nezdůrazňuje, že se jedná zejména o zlepšování jakosti, ale používá se zkrácený termín „zlepšování“. Metodické postupy, které byly vyvinuty zejména pro zlepšování jakosti, jsou přitom plně využitelné pro jakékoliv aktivity zlepšování.

Zlepšování by v žádném případě nemělo být považováno za jednorázovou aktivitu, která po dosažení plánovaných cílů končí. Naopak, proces zlepšování by měl být chápán jako nepřetržitý proces, ve kterém by dosažený zlepšený stav měl být východiskem pro další zlepšování.

Toto neustálé zlepšování je pro každou organizaci důležité z řady důvodů. Uvedme si alespoň tři z nich:

- Neustálý vývoj vědy a techniky přináší celou řadu nových příležitostí ke zlepšování.
- Konkurenti věnují aktivitám zlepšování výraznou pozornost a usilují o získání konkurenčních výhod.
- Aktivity zlepšování podporují aktivní zapojení pracovníků do plnění cílů organizace.

Neustálé zlepšování je jedním ze základních principů komplexního („totálního“) managementu jakosti (TQM) a stalo se rovněž jednou ze zásad managementu jakosti, ze kterých vycházejí normy souboru ISO 9000. Je důležitou součástí dosažení a udržení konkurenceschopnosti a mělo by se stát trvalým cílem každé organizace [15,26].

Aktivita zlepšování mají mnoho společného s obecným řešením problémů. Hlavní rozdíl je v tom, že aktivity zlepšování jsou plánovány a obvykle organizovány jako části rozsáhlého programu, zatím co aktivity řešení problémů jsou obvykle bezprostřední a neplánované [25]. Přes tyto rozdíly, podobnost cíle znamená, že v obou případech lze použít podobný přístup.

2. CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE

Jak již bylo uvedeno výše, zlepšování by v žádném případě nemělo být považováno za jednorázovou aktivitu, která po dosažení plánovaných cílů končí. Naopak, proces zlepšování by měl být chápán jako nepřetržitý proces, ve kterém by dosažený zlepšený stav měl být východiskem pro další zlepšování.

Základem musí být to, aby se neustálé zlepšování stalo přirozenou součástí systému managementu, tedy ne jen systému managementu jakosti, a aby mělo ustálený postup. Tento postup je ve všech známých přístupech rozvinutím již několikrát zmíněného Demingova PDCA cyklu, který tvoří rámec metodiky zlepšování. Právě rozvoj metodiky zlepšování jakosti a její praktické uplatnění bude hlavní náplní disertační práce. Stěžejní cíle disertační práce jsou navrženy takto:

1. **Analýza jednotlivých přístupů ke zlepšování jakosti** – cílem je popsat hlavní metodologické přístupy ke zlepšování jakosti (PDCA vs. Six Sigma) a jejich rozdíly na základě důkladně provedené analýzy současného stavu v této oblasti včetně specifikace organizační podpory a zajištění realizace zlepšování jakosti. Různé přístupy k problematice neustálého zlepšování budou poukazovat na hlavní rozdíly - půjde o konfrontaci informací publikovaných v literatuře s ryze praktickými zkušenostmi, které autor disertační práce v průběhu své praxe v automobilovém průmyslu získal.
2. **Specifikace vhodných metod pro zlepšování jakosti** – identifikace vhodných metod, jejich modifikace a kombinace pro podporu aktivit zlepšování a provést jejich systematické členění.
3. **Návrh modelu zdokonaleného přístupu ke zlepšování jakosti** – cílem je navrhnout model zlepšování jakosti optimalizující využití vhodných metod při realizaci procesu zlepšování s důrazem na jejich provázanost a efektivní využití.
4. **Praktické ověření navrženého modelu** – ověření vybrané části navrženého modelu zlepšeného přístupu v podnikové praxi, a tak získat důležitou zpětnou vazbu.

3. PROCES NEUSTÁLÉHO ZLEPŠOVÁNÍ A JEHO PODSTATA

Na základě uvedeného je vhodné se nejprve zabývat samotnou podstatou procesů vedoucích ke zlepšování jakosti a pochopit je tak, aby bylo možné si odpovědět na otázku, proč neustále zlepšovat všechny procesy ve firmě. A poté pozornost autora práce bude zaměřena na jednotlivé kroky procesu neustálého zlepšování a také budou zmíněny platné zásady neustálého zlepšování.

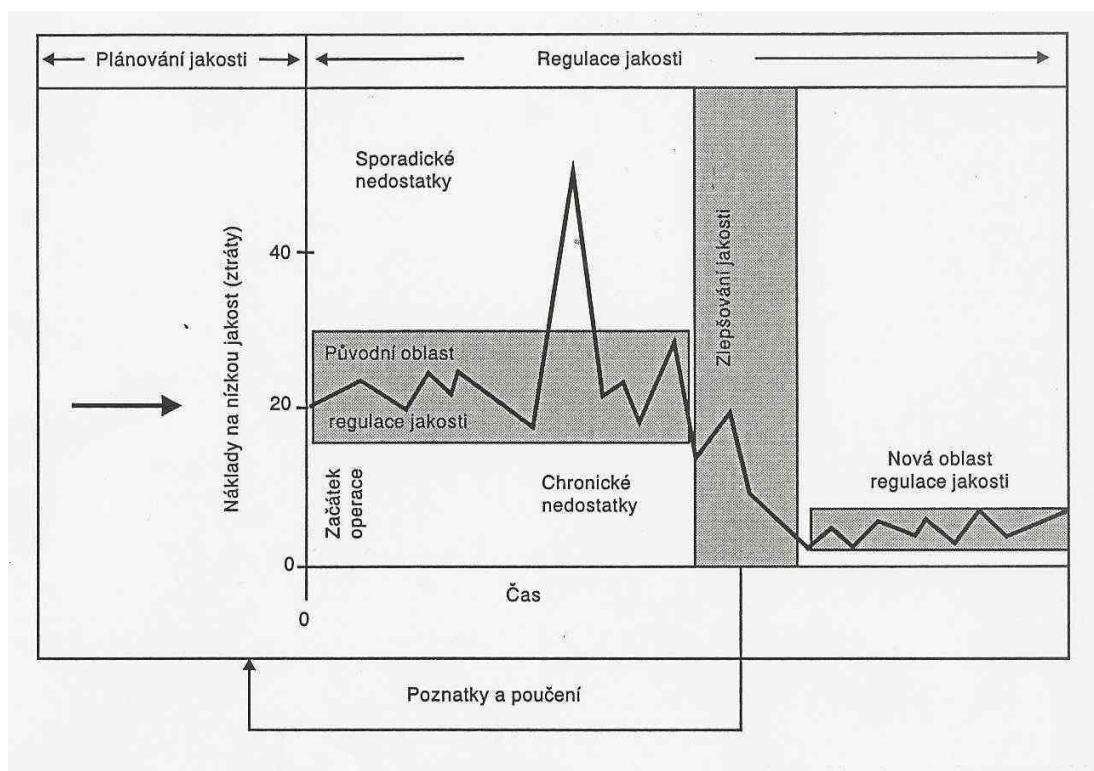
Nejvhodnějším způsobem podstatu zlepšování jakosti charakterizoval Juran tzv. "Trilogii jakosti" [2], znázorněnou na obrázku 3.1. Juran v podstatě chápe management jakosti jako trojici velmi rozsáhlých aktivit:

- 1) **plánování jakosti**, tj. všechny procesy od identifikace potřeb zákazníků až po uspokojení těchto potřeb zákazníků;
- 2) **řízení jakosti** spočívající v krátkodobém, operativním řízení jakosti, zaměřeném na to, aby se výrobní procesy příliš neodchylovaly od plánované úrovně;
- 3) **zlepšování jakosti**, to je dosahování nové úrovně zabezpečování jakosti v podniku.

Řízení jakosti obvykle reaguje na výskyt sporadických nedostatků. Jejich typickým představitelem mohou být pasivní reklamace, skluzy ve výrobě, prostoje apod. Tyto sporadické odchylky od stabilizovaného stavu jsou svým způsobem záludné, protože bývají velmi rychle identifikovatelné a nabývají někdy i drastických obrysů, jako např. řešení rozsáhlých havárií apod. V rámci regulace jakosti pak jde většinou o to, aby sporadické nedostatky byly co nejdříve zahlazeny, např. vyřízením reklamace zákazníka. Zmiňovaná záludnost je pak v tom, že odstraňování sporadických nedostatků váže v podniku často velkou část kapacit a zdrojů. Je nutné si uvědomit, že tento proces není zlepšováním, ale pouze návratem k již jednou dosažené úrovni.

Podstatou zlepšování je totiž odstraňování chronických nedostatků v životě firmy, které jsou často latentní a osazenstvo je buď vůbec nevnímá jako handicap, nebo je bere jako nutné zlo. Příkladem chronických nedostatků může být

nedostatečná kvalifikační struktura pracovních sil, opakované neshody v dodávkách od monopolního dodavatele, fyzické opotřebení výrobních zařízení, nevhodné řešení materiálových toků apod. Díky odhalování tohoto typu nedostatků a řešení takových projektů, které je dokáže jednou provždy eliminovat, může firma dosáhnout nové úrovně pro regulaci jakosti, kterou i Juran charakterizoval významným snižováním nákladů na jakost.



Obr. 3.1: Trilogie jakosti podle Jurana

V životě podniku existuje široká škála podnětů ke zlepšování. Mezi zásadní impulsy zlepšování by v dobře vybudovaných systémech managementu jakosti měly patřit výsledky [9]:

- 1) měření míry spokojenosti a loajality zákazníků,
- 2) měření spokojenosti zaměstnanců a výsledky diskuzí se zaměstnanci,
- 3) měření spokojenosti dalších zainteresovaných stran,
- 4) měření účinnosti výcviku,
- 5) analýz neshod, stížností a reklamací,
- 6) ztrát trhu,

- 7) analýz požadavků trhu,
- 8) benchmarkingu,
- 9) interních a externích auditů jakosti,
- 10) finančních měření a analýz,
- 11) nově definovaných požadavků od zákazníků,
- 12) vývoje nákladů vztahujících se k jakosti,
- 13) sebehodnocení,
- 14) design review, FMEA, plánování experimentů a dalších metod.

I přes výše uvedené příklady impulsů ke zlepšování lze konstatovat, že management českých firem zatím nevyužívá dostatečným způsobem těchto impulsů k tomu, aby metodologie zlepšování byla účinně aplikovaná v podnikové praxi. Základním problémem, který předchází samotné aplikaci, je neznalost metodologie zlepšování, jež je alfabou a omegou, bez které se firma v rámci konkurenčního boje neobejde.

Z obecné metodologie PDCA cyklu detailně popsané v kapitole 5.1 vycházejí jednotlivé kroky procesu neustálého zlepšování. Nyní budou zmíněny tyto kroky a také nastíněn obecný algoritmus, jak systematicky uvažovat při aplikaci metodologie zlepšování:

- a) **Důvod pro zlepšování:** Má se identifikovat problém procesu a oblast pro zvolené zlepšování s uvedením důvodu. Mezi hlavní důvody neustálého zlepšování mohou být:
 - dynamicky se měnící požadavky zákazníků – to, co bylo považováno za „bonbónek“ ještě před určitou dobou, je někdy za krátko už naprostou samozřejmostí;
 - neustále se zostřující konkurence nutí výrobce a poskytovatele služeb přicházet neustále s novými nápady a řešeními tak, aby se nesnižoval jejich podíl na trhu;
 - vývoj v okolí organizací, ať už jde o změny přírodního prostředí, vývoj u přímých i nepřímých konkurentů, nároky veřejné správy apod.;
 - odhalené slabé stránky vlastní výkonnosti, které jak je známo by měly být naléhavou výzvou ke zlepšování.

- b) **Současná situace:** Má se hodnotit efektivnost a účinnost existujícího procesu. Mají se shromáždit a analyzovat údaje, aby se zjistilo, jaké typy problémů se vyskytují nejčastěji. Má se vybrat problém a také stanovit cíl zlepšování.
- c) **Analýza:** Mají se identifikovat a ověřit kořenové (základní) příčiny problému.
- d) **Identifikování možných řešení:** Mají se prozkoumat alternativní řešení. Má se vybrat a uplatnit nejlepší řešení, tj. to řešení, které odstraní kořenové příčiny problému a zabrání jejich opakovanému výskytu.
- e) **Vyhodnocení efektů:** Má se potvrdit, zda problém a jeho kořenové příčiny jsou odstraněny nebo zda se jeho působení snížilo, zda řešení funguje a byly splněny cíle zlepšování.
- f) **Uplatňování a standardizace nového řešení:** Starý proces se má nahradit zlepšeným procesem, čímž se předejde opakovanému výskytu problému a jeho kořenových příčin.
- g) **Hodnocení efektivnosti a účinnosti procesu s ukončeným opatřením ke zlepšení:** Má se vyhodnotit efektivnost a účinnost projektu zlepšování a má se uvažovat o využití tohoto řešení jinde v organizaci.

Proces pro zlepšování se má v případě zbývajících problémů opakovat a přitom se mají rozvíjet cíle a řešení pro další zlepšování procesů.

Můžeme rovněž hovořit o obecně platných zásadách neustálého zlepšování, které lze charakterizovat následovně [9]:

- 1) **Za vším musí být zákazník:** Pochopení neustále se vyvíjejících požadavků externích i interních zákazníků musí být základem všech aktivit při zlepšování produktů i procesů.
- 2) **Jakákoliv činnost je součástí procesů:** Skutečně každá práce musí mít svého zákazníka a vůbec nezáleží na jejím rozsahu. Na druhé straně má vždy i své dodavatele.

- 3) **Zlepšování nikdy nekončí:** Všechno okolo nás podléhá změnám a vývoji. To platí v plné míře i o požadavcích zákazníků. To, co zákazníci uspokojilo ještě včera, už nemusí postačovat dnes, a tím méně v budoucnosti.
- 4) **Prevence musí být součástí plánování:** Předcházení různým problémům je nejefektivnější už ve fázi návrhu produktů a procesů. Pokud nepředcházíme problémům včas a důsledně, zhoršují se nejen výsledky výkonnosti, ale i atmosféra na pracovištích.
- 5) **Zlepšování je závislé na lidech:** Práce v týmech a v prostředí, jež stimuluje tvořivost a zapojení do procesů zlepšování, je pro úspěch všech projektů zlepšování nezastupitelná.

4. NEUSTÁLÉ ZLEPŠOVÁNÍ V SYSTÉMECH MANAGEMENTU JAKOSTI

Podle všeobecných požadavků na systém managementu jakosti a dle souboru norem ISO 9000 organizace musí vytvořit, dokumentovat, uplatňovat a udržovat systém managementu jakosti a neustále zlepšovat jeho efektivnost v souladu s požadavky normy [3].

K zajištění těchto požadavků organizace musí:

- identifikovat procesy potřebné pro systém managementu jakosti a jejich aplikaci v celé organizaci;
- určovat posloupnosti a vzájemné působení těchto procesů;
- určovat kritéria a metody potřebné pro zajištění efektivního fungování a řízení těchto procesů;
- zajišťovat dostupnost zdrojů a informací nezbytných pro podporu fungování těchto procesů a pro jejich monitorování;
- monitorovat, měřit a analyzovat tyto procesy;
- uplatňovat opatření nezbytná k dosažení plánových výsledků a neustálého zlepšování těchto procesů.

Pod pojmem „neustálé zlepšování“ zahrnujeme takové aktivity, které vedou k dosažení nové, doposud nedosažené lepší úrovně v jakýchkoliv oblastech života organizací.

Z výše uvedené citace [9] je zřejmé, že úhel pohledu na pojem „neustálé zlepšování“ může být různý stejně jako tomu je u samotné definice „jakosti“, a tedy záleží pouze na interpretaci a pochopení. Nicméně zjednodušeně lze „neustálé zlepšování“ chápat jako nikdy nekončící proces dosahování lepší úrovně než je současný stav.

Požadavek na proces neustálého zlepšování je definován rovněž v osmé kapitole normy ČSN EN ISO 9001 [3] nazvané „Měření, analýza a zlepšování“.

Neustálé zlepšování vyžaduje také podporu vrcholového vedení. Vrcholové vedení musí poskytnout důkazy o své osobní angažovanosti a aktivitě při rozvíjení a uplatňování systému managementu jakosti a neustálém zlepšování jeho efektivnosti. Závazek k plnění požadavků a k neustálému zlepšování efektivnosti systému managementu jakosti musí být zahrnut v politice jakosti.

Rovněž přezkoumání systému managementu jakosti vrcholovým vedením, které musí být prováděno v plánovaných intervalech, musí zahrnovat posouzení příležitostí ke zlepšování a potřeby změn systému managementu jakosti, včetně politiky jakosti a cílů jakosti.

Co se týká požadavků na proces „Měření, analýza a zlepšování“, musí organizace plánovat a uplatňovat procesy monitorování, měření, analýzy a zlepšování, které jsou potřebné:

- a) pro prokazování shody produktu;
- b) pro zajištění shody systému managementu jakosti;
- c) pro neustálé zlepšování efektivnosti managementu jakosti.

To vše musí zahrnovat určení aplikovatelných metod, včetně statistických metod a rozsahu jejich použití.

Aby se prokázala vhodnost a efektivnost systému managementu jakosti a aby se vyhodnotilo, kde lze provádět neustálé zlepšování efektivnosti systému managementu jakosti, musí organizace určovat, shromažďovat a analyzovat vhodné údaje. To musí zahrnovat údaje získané jako výsledek monitorování a měření a údaje z jiných odpovídajících zdrojů [35].

Vedení organizace má spíše průběžně usilovat o zlepšení efektivnosti a účinnosti procesů organizace, než čekat na problém, který jí odhalí příležitosti ke zlepšování. Zlepšování se může realizovat různými přístupy, od průběžného neustálého zlepšování v malých krocích až po strategické projekty se skokovým zlepšováním (viz kapitola 5.7). Organizace má mít vytvořen proces pro identifikování a řízení činností zlepšování. Tato zlepšování mohou mít za následek změnu produktu nebo procesů a dokonce změnu systému managementu jakosti nebo změnu organizace [4].

Důležitou součástí neustálého zlepšování efektivnosti systému managementu jakosti je realizace opatření k nápravě a preventivních opatření.

Pro neustálé zlepšování je v organizaci potřeba vytvořit vhodné podmínky. K zajištění budoucnosti organizace a spokojenosti zainteresovaných stran má vedení vytvářet kulturu, která aktivně zapojuje zaměstnance do hledání příležitostí pro zlepšování výkonnosti procesů, činností a realizaci výrobků. Pro zapojování zaměstnanců má vrcholové vedení vytvářet prostředí, v němž jsou delegovány pravomoci tak, že zaměstnanci jsou zmocněni a přejímají odpovědnost za identifikování příležitostí, kde organizace může zlepšit svoji výkonnost [5].

Projekty neustálého zlepšování mají tyto některé společné aspekty [36]:

- **aspekt technický:** Je dán potřebou trvalé aplikace poznatků rozvoje vědy a techniky v praxi organizací, a proto vždy platí, že čím intenzivněji je všemi zainteresovanými stranami podporován základní i aplikovaný výzkum, tím efektivnější řešení projektů zlepšování lze v brzké době očekávat.

- **aspekt lidský:** Účinnost projektů zlepšování je mimo použité technické prostředky a výsledky technického rozvoje závislá i na úrovni lidského faktoru. Průvodním znakem neustálého zlepšování je tak masivní výcvik lidí a rozvoj způsobilosti zaměstnanců zvládat v praxi nové technologie, využívat nové materiály a aplikovat také řadu metod a nástrojů, které byly vyvinuty nebo přizpůsobeny právě potřebám procesů zlepšování. Je jasné, že podobný výcvik musí pomáhat překonávat v lidech i nejruznější psychologické bariéry a stereotypy.

- **aspekt finanční:** Realizace projektů zlepšování není nikdy zadarmo. Naopak, některé rozsáhlejší projekty vyžadují značné úsilí, mohou trvat i několik let a pohlcují nemalé prostředky a zdroje. To ale neznamená, že efektivnost řešení je nutné měřit pouze ve finančním vyjádření. Přesvědčivým důkazem potřebnosti projektů zlepšování bez přímého ekonomického efektu mohou být například projekty v oblasti zlepšování životního a pracovního prostředí.

- **aspekt organizační:** Podpora neustálého zlepšování ze strany vrcholového vedení a jeho co nejširší aktivní účast na podobných projektech, vhodná motivace ke zlepšování a racionální organizace je dalším nutným předpokladem úspěšnosti naplňování principu neustálého zlepšování.

5. PŘÍSTUPY KE ZLEPŠOVÁNÍ JAKOSTI

5.1 Cyklus PDCA /PDCS

Postup neustálého zlepšování uváděný v kapitole 3 je v podstatě rozpracováním Demingova cyklu PDCA / PDCS (Plan – Do – Check – Act - Standardize), který je základním modelem zlepšování jakosti. Tento cyklus (viz obr. 5.1) se skládá ze čtyř fází, ve kterých by mělo probíhat zlepšování jakosti nebo provádění změn. Jedná se o cyklus, který nemá konec a měl by se pro zajištění neustálého zlepšování stále opakovat [20].

1. **Plan** (Plánuj) » Vypracování plánu změn s cílem se zlepšit.
2. **Do** (Vykonej) » Provedení plánovaných změn (obvykle v menším měřítku).
3. **Check** (Zkontroluj) » Hodnocení a analýza dosažených výsledků (včetně porovnání s očekávanými výsledky).
4. **Standardize** (Uprav) » Reakce na dosažené výsledky → zapracování změn.
5. **Act** (Reaguj) » Reakce na dosažené výsledky → hledání alternativ pro zlepšování a provedení vhodné úpravy procesu.



Obr. 5.1: Cyklus PDCA

Ve fázi „**P**“ (Plan) je nutné provést analýzu výchozí situace, stanovit cíle v souladu s požadavky zákazníka a také navrhnout příslušné změny a postup provedení těchto změn. Všechny plánované změny, které hodláme uskutečnit, provedeme v druhé fázi „**D**“ (Do). V třetí fázi označené jako „**C**“ (Check) zjistíme

účinky změn měření a následným sběrem dat z nového již zlepšeného procesu, poté provedeme analýzu účinků změn např. pomocí regulačních diagramů a nakonec účinky změn posoudíme. Pokud jsou očekávané cíle naplněny, provedeme v rámci čtvrté fáze „S“ (Standardize) za pracování přijatých změn do patřičných norem a postupů – jestliže nejsme spokojeni s naplněním cílů, musíme rovněž v rámci čtvrté fáze dále jednat „A“ (Act), přezkoumat plány a hledat alternativní změny pro zlepšování za pomoci známých nástrojů řízení jakosti [29].

V podstatě všechny používané metodiky zlepšování jakosti, případně řešení problémů, jsou rozpracováním těchto čtyř základních kroků cyklu PDCA / PDCS. V literatuře lze nalézt celou řadu různých přístupů, které jsou však ve skutečnosti pouze různými modifikacemi základního algoritmu jako např. cyklus PDSA, kde „S“ je v třetí fázi chápáno jako „Study“, tedy fáze, kdy se učíme něčemu novému. Přes tento společný základ přináší detailní rozpracování jednotlivých kroků v různých metodikách celou řadu podnětných námětů, které mohou významně přispět k efektivnímu průběhu jednotlivých aktivit a k úspěšnému řešení.

Postup neustálého zlepšování uváděný v normách souboru ISO 9000 [1,3,4] je v podstatě upravenou metodikou zlepšování jakosti, jež je označována jako „Quality Journal“ [6], případně i jako „Deník jakosti“ [7]. Porovnání jednotlivých kroků obou postupů ukazuje, že si v podstatě odpovídají. Náplň jednotlivých kroků bude tedy podrobněji vysvětlen v souladu s metodikou „Quality Journal“ (viz kapitola 5.2).

5.2 Metoda „Quality Journal“

Metoda „Quality Journal“ je jedním ze systematických přístupů zlepšování jakosti. Tato metoda byla převzata z japonského přístupu k řešení problémů nazývaného QC Story. Jedná se o systematický postup zlepšování procesu, který probíhá v sedmi krocích [6,9]:

- 1) Identifikace problému,
- 2) Sledování problému,
- 3) Analýza příčin problému,
- 4) Návrh a realizace opatření k odstranění příčin problému,

- 5) Kontrola účinnosti opatření,
- 6) Trvalá eliminace příčin problému,
- 7) Zpráva o postupu řešení problému a plánování budoucích aktivit.

Jde v podstatě o podrobněji rozpracovaný cyklus PDCA, který je zvláště vhodný v případě řešení chronických problémů [34]. V příloze 1 [5] je zřejmé porovnání jednotlivých kroků postupu neustálého zlepšování podle norem souboru ISO 9000 s postupem metody „Quality Journal“ a postupem řešení problémů Global 8D, který je charakterizován v kapitole 5.3. Nyní si podrobněji přiblížíme jednotlivé kroky metody „Quality Journal“:

1. Identifikace problému – definice důvodu pro zlepšování

Obvykle není možné a ani ekonomické řešit najednou všechny problémy. Proto je potřeba získat a zpracovat maximum informací o existujících problémech, které umožní stanovit priority a identifikovat nejdůležitější problém. Nejprve je potřeba co nejpodrobněji popsat současný stav výskytu problému, přičemž nesmíme opomenout sledovat náklady na jakost spojené s výskytem problému. Poté je potřeba určit cílový stav, který by nám zlepšení mělo přinést v ekonomicky efektivní rovině s přihlédnutím k technickým možnostem, a také očekávané přínosy.

Důležitým momentem je stanovení termínu vyřešení problému a časového harmonogramu dílčích kroků.

Mezi podpůrné nástroje a techniky, které napomohou identifikovat problém, můžeme zařadit histogramy, regulační diagramy a také výsledky Paretovy analýzy a jiné. Grafické (vizuální) nástroje jsou velmi účinné pro definování důvodů pro zlepšování. Aby první krok metody „Quality Journal“ byl úspěšný, je žádoucí motivovat všechny pracovníky, kteří se na řešení problému podílejí.

2. Sledování problémů – analýza současného stavu

Při vlastním sledování problému se ze všech možných hledisek zkoumají vlastnosti problému. Nedílnou součástí tohoto kroku je vymezení podmínek jeho vzniku z hlediska času a místa výskytu problému, jeho typu a také příznaku.

Při posuzování časového hlediska je důležité stanovit, zda se výskyt problému nesoustřeďuje do určitého časového období, např. určité části dne, dne v týdnu nebo ročního období. Způsob shromažďování údajů při sledování problému by měl umožňovat identifikaci působení náhodných a vymezitelných příčin variability, tedy měl by umožňovat hodnocení změn sledovaných znaků jakosti v závislosti na čase (např. s využitím regulačního diagramu). Toto odlišení je důležité pro stanovení vhodných aktivit zlepšování, neboť aktivity zaměřené na eliminaci působení vymezitelných příčin mají jiný charakter než aktivity zaměřené na snížení variability vyvolané náhodnými příčinami.

Při posouzení vlivu místa je zde potřeba zahrnout jak místo výskytu neshody na výrobcích, tak vliv umístění výrobků při určité operaci. Co se týče typu, je ve fázi sledování důležité zjistit, jestli se daný problém nevyskytuje pouze u určitého typu výrobku a zda se nevyskytoval i v minulosti apod.

Mezi podpůrné nástroje a techniky, které napomohou analyzovat současný stav, můžeme zařadit např. histogramy, regulační diagramy, výsledky Paretovy analýzy.

3. Analýza příčin problému – analýza údajů (dat)

Analýza příčin problému by měla probíhat ve dvou fázích. Nejprve je potřeba stanovit hypotézu a následně provést její testování [11].

Prvním krokem je týmová analýza všech možných příčin daného problému a jejich grafické znázornění. Poté následuje revize diagramu, při níž se na základě analýzy dat považují za důležité pouze ty možné příčiny, jejichž působení je skutečně prokázáno. Z těchto příčin se dále vyhodnotí ty nejvýznamnější.

Takto stanovenou hypotézu o hlavních (kořenových) příčinách problému je třeba potvrdit testováním. Testováním hypotézy umožníme ověřit skutečné

působení příčin a stanovit míru jejich vlivu [37]. Potvrzení vlivu určité příčiny řešeného problému lze dosáhnout i úmyslným vyvoláním problému. Jedná se o účinnou metodu ověření hypotézy, v řadě případů ji však zejména z ekonomických a časových důvodů nelze v praxi aplikovat.

Při stanovení jednotlivých hypotéz v souvislosti s analýzou příčin problému lze využít diagram příčin a následku (Ishikawův diagram) v kombinaci s brainstormingem. Metody jako např. regresní a korelační analýza, analýza rozptylu (ANOVA), plánování experimentů (DOE), simulace nebo průzkumová analýza dat se využívají pro testování hypotéz, které byly stanoveny jako první krok v rámci celkové analýzy údajů.

4. Návrh a realizace opatření k odstranění příčin problému - identifikace možných řešení a jejich uplatnění

V případě prováděných opatření je potřeba zásadně rozlišovat mezi okamžitým opatřením (náprava), kterým v co nejkratší době reaktivně odstraňujeme vzniklý problém, a opatřením, které se zaměřuje na prevenci výskytu příčin problému proaktivním způsobem (preventivní opatření). Vzhledem k tomu, že okamžité opatření (náprava) obvykle nezabrání opakovanému výskytu problému, je potřeba vždy aplikovat postupy, které budou odstraňovat příčiny problému (nápravné opatření).

Vlastní realizaci opatření by mělo předcházet jejich pečlivé posouzení a výběr optimální varianty. U jednotlivých návrhů opatření je žádoucí prozkoumat jejich výhody a nevýhody a provést jejich podrobné hodnocení z různých hledisek, ekonomického nevyjímaje. Zejména je důležité se zabývat otázkou, zda realizace navrhovaného opatření nebude doprovázena nežádoucími průvodními jevy, které by mohly znamenat nový pro organizaci neznámý problém. Z těchto důvodů je vhodné navrhovaná opatření experimentálně odzkoušet.

Na základě provedeného hodnocení by tým měl dosáhnout konsensu, vybrat optimální variantu opatření a tuto realizovat.

Mezi podpůrné nástroje a techniky, které pomohou realizovat opatření k odstranění příčin problému lze zařadit např. afinitní diagram, bodový diagram,

Paretovu analýzu, analýzu stromu poruch (FTA), metodu FMEA, plánování experimentů (DOE), maticový diagram, systematický diagram, brainstorming a jiné.

5. Kontrola účinnosti opatření - vyhodnocení efektů

Po realizaci schválených opatření je nezbytné provést kontrolu jejich účinnosti. Hodnocení účinnosti provedených opatření je založeno na porovnání výsledků dosahovaných před realizací opatření a po jejich realizaci. Příslušné údaje by měly být zpracovány stejným způsobem a kromě posouzení změny výskytu konkrétního problému by měly zahrnovat i komplexní posouzení všech změn. Efekty provedených opatření je žádoucí prezentovat i ve finančním vyjádření, kterému každý rozumí a jež je důležité pro další rozhodování.

V případě, že po realizaci opatření nebyly dosaženy uspokojivé výsledky, je nutné hledat jiná vhodná řešení, případně se vrátit zpět ke sledování problému.

V tomto kroku je vhodné využít princip zpětné vazby formou měření. Doporučuje se výsledky, které získáme, vizualizovat [48]. Techniky jako např. analýza údajů v matici, FMEA, FTA, hodnocení způsobilosti procesu, výrobního zařízení a systému měření, histogram, regulační diagram, diagram příčin a následku, testování hypotéz a další lze efektivně v této fázi využít.

6. Trvalá eliminace příčin - uplatňování a standardizace nového řešení

V případě, že realizace opatření vedla ke zlepšení, je potřeba zajistit trvalou implementaci provedených změn. Pokud k tomu nedojde, vzniká nebezpečí, že se vše buď postupně či skokem (např. po příchodu nových zaměstnanců) vrátí do původního stavu.

Standardizace změn nelze dosáhnout pouze změnou dokumentace, k jejímu zajištění je nutné vzdělávání a výcvik pracovníků. Je potřeba dát jasné odpovědi na otázky: Kdo?, Kdy?, Kde?, Co? a Jak? Kromě těchto základních informací je však pro pracovníka, který práci dělá, důležité znát odpověď na otázku: Proč? Pokud nebude vědět, proč má být daný postup používán, je vysoká

pravděpodobnost, že ho nebude používat.

Úspěšnou standardizaci změn je potřeba zajistit rovněž stanovením odpovědností za kontrolu jejich dodržování [23,27].

Mezi podpůrné nástroje a techniky můžeme uvést statistickou regulaci procesu, vývojový diagram, maticový diagram, histogram a jiné. Závazná dokumentace, seznámení a výcvik pracovníků, motivace zaměstnanců by měla být součástí tohoto kroku.

7. Zpráva o řešení problému a plánování budoucích aktivit - hodnocení efektivnosti a účinnosti procesu s ukončeným opatřením ke zlepšení

V této závěrečné fázi se zpracovává zpráva o průběhu řešení problému, kterou je potřeba doložit konkrétními daty a rozbory. V této zprávě se vyhodnocují dosažené výsledky a sumarizují problémy, které se nepodařilo zcela vyřešit. Zpráva by měla obsahovat návrhy činností potřebných k dořešení těchto problémů. Součástí závěrečného hodnocení by mělo být i posouzení průběhu řešení tak, aby dobré zkušenosti bylo možné využít v následujících aktivitách zlepšování v organizaci.

Ve zprávě o řešení problému a plánování budoucích aktivit by měly být zmíněny všechny podpůrné nástroje a techniky, které byly použity ve všech předešlých krocích.

V souladu se stručnou charakteristikou jednotlivých kroků uváděnou v normách souborů ISO 9000 [1,3,4] lze pouze doplnit, že ve druhém a sedmém kroku je potřeba se rovněž zaměřit na hodnocení efektivnosti a účinnosti procesu. V případě druhého kroku (Analýza současného stavu) to jsou výchozí informace o stávajícím stavu procesu, v případě sedmého kroku (Hodnocení efektivnosti a účinnosti procesu s ukončeným opatřením ke zlepšení) to jsou důležité informace pro posouzení, zda dosažené zlepšení bylo dostatečné.

5.3 Řešení problémů pomocí procesu Global 8D

Aktivity zlepšování mají mnoho společného s přístupy k řešení problémů. Global 8D (G8D) je velmi účinná standardizovaná metoda šetřící čas a investice v situaci, kdy se náhle objeví problém, jehož příčina je neznámá, kdy je třeba problém řešit co nejrychleji, nejúčinněji a přitom ochránit zákazníka od nežádoucích důsledků.

Proces G8D se aplikuje na stávající systém v situaci, když vznikne problém. Proces G8D hledá definici a pochopení problému. Nalézají odpovědi na otázky, proč proces funguje mimo cílový stav a poskytuje mechanismus pro určení kořenových příčin a implementaci vhodného nápravného opatření.

Proces G8D může také měnit systémy, takže problém a jiné jemu podobné problémy mohou být ochráněny před opětovným výskytem [12,30].

Jednotlivé kroky G8D (8D = osm disciplín) jsou:

D0 - Příprava na proces G8D

D1 - Založení týmu

D2 - Popis problému

D3 - Navržení dočasných nápravných opatření

D4 - Definování a verifikování kořenových příčin a „míst úniku“

D5 - Výběr a ověření (verifikace) trvalých nápravných opatření

D6 - Implementace a validace trvalých nápravných opatření

D7 - Prevence opětovného výskytu problému

D8 - Uznání týmových a individuálních příspěvků

Pro každý krok procesu G8D je zpracován kontrolní seznam otázek, které jsou vodítkem pro realizaci jednotlivých aktivit a umožňují ověřit, zda v dané fázi nebylo něco opomenuto. U řady kroků jsou pro podporu práce týmu zpracovány pracovní formuláře usnadňující systematický postup řešení.

D0 – Příprava na proces G8D

Proces G8D se vlastně skládá z devíti kroků, neboť obsahuje nultý krok (D0), kterým je příprava na samotný proces G8D. V tomto přípravném kroku by se zejména měla okamžitě provést vhodná nouzová opatření, potřebná pro ochranu zákazníka před příznakem problému, a vyhodnotit potřebu aplikace procesu G8D.

V hojné míře se zde dají využít zprávy o spokojenosti zákazníků, zpětné vazby ze zpráv dealerů, audity jakosti, historie předešlých G8D reportů, časové řady, regulační diagramy, histogramy, zprávy o opravách (vícepráce), bodové diagramy a jiné.

D1 – Založení týmu

Účelem tohoto kroku je ustavení týmu s odpovídajícími znalostmi o výrobku nebo procesu, kde vznikl problém, a dovednostmi v technických disciplínách potřebných pro řešení problému a implementaci nápravných opatření. Tým by měl být dostatečně velký, aby byly pokryty všechny potřebné znalosti a dovednosti, a dostatečně malý, aby pracoval efektivně (doporučuje se 4 – 10 členů), přičemž složení týmu se podle stádia řešení může měnit.

Měl by být jmenován garant (šampión) týmu, který je obvykle vlastníkem analyzovaného procesu, jenž disponuje zdroji pro práci týmu a má pravomoc k provádění změn. Členům týmu by měly být přiděleny některé funkce důležité pro efektivní práci týmu, např. funkce vedoucího týmu, moderátora, zapisovatele nebo organizátora harmonogramu schůzek týmu.

Organizační schéma, analýza chování (Myers, Brick), počítačový systém G8D a jiné zdroje mohou napomoci sestavit dobrý tým, jenž se bude zabývat daným problémem.

D2 – Popis problému

V tomto kroku se identifikuje „co je špatného s čím“ a problém se detailně specifikuje pomocí kvantifikovatelných parametrů. Minimálně by měly být shromážděny informace o tom, co je problémem, kde se problém vyskytuje, kdy

se vyskytuje a jaký je jeho rozsah. Detailnímu popisu problému napomáhají vhodně volené otázky, jež jsou dále rozpracovány v pracovních formulářích (tzv. Analýza JE/NENÍ).

Nyní si uvedeme nástroje a techniky, které lze uplatnit při popisu daného problému: technika opakování “proč”, popis problému technikou “JE/NENÍ”, Ishikawův diagram, vývojový diagram, FTA, funkční blokové schéma, FMEA, regulační diagramy, diagramy trendů, techniky SPC, Paretův diagram, histogram, dokumentované postupy ISO, dodavatelské údaje o SPC, zprávy o opravách (vícepráce), piktogramy, analýza způsobilosti procesů, bodové diagramy, zpětná vazba zákazníka, výrobní audity, technické výkresy aj.

D3 – Navržení dočasných nápravných opatření

Uplatnění tohoto kroku závisí na charakteru řešeného problému. Jeho účelem je stanovit, ověřit a zavést prozatímní ochranné opatření, které by zamezilo vlivu problému na zákazníka (vnějšího i vnitřního), dokud nebudou realizována trvalá nápravná opatření. Toto prozatímní opatření může být odvozeno z nouzového opatření realizovaného v kroku D0, obvykle však je lépe propracováno. Zavádí se zejména v případech, kdy je potřeba získat dostatek času na nalezení kořenových příčin problému.

V případě realizace prozatímního opatření je potřeba před jeho zavedením provést ověření jeho účinnosti (nejlépe na základě ověřovacích zkoušek) a po jeho zavedení provést jeho validaci na základě porovnání dosahovaných výsledků před a po zavedení. Validace by měla být provedena před uvolněním výrobků zákazníkovi.

Mezi podpůrné nástroje a techniky můžeme uvést vývojový diagram procesu, metody prevence problému, údaje o SPC, zprávy z inspekcí, proces tvorby rozhodnutí, analýza rizik, FMEA, plánovací techniky (plán činností), Ganttovy diagramy, diagram PERT, organizační schéma, studie způsobilosti procesu, kreativita a jiné.

D4 – Definování a verifikování kořenových příčin a „míst úniku“

Účelem tohoto kroku je izolovat a ověřit kořenovou příčinu definovaného problému a identifikovat tzv. „místo úniku“ v procesu. Jako zdroj informací o možných příčinách slouží diagram příčin a následku a rovněž srovnávací analýza podmínek zjištěných na základě analýzy „JE/NENÍ“ v kroku D2. Stanovení kořenové příčiny problému by mělo být provedeno testováním všech možných příčin a na základě shromážděných dat. Ověření kořenové příčiny by mělo probíhat ve dvou fázích. Nejprve jako pasivní ověření na základě získaných údajů o průběhu procesu, aniž se cokoliv v procesu měnilo, a pak jako aktivní ověření, kdy cílenou změnu identifikované příčiny se ověřuje její vliv na výskyt problému.

Místo úniku v procesu je chápáno jako místo v procesu, nejbližší kořenové příčině, kde problém měl být detekován, ale nebyl. Identifikace místa úniku poskytne informace, zda stávající kontrolní systém je schopen možný vznik problému včas detekovat, pokud ne, je potřeba navrhnout změnu kontrolního systému.

Nyní si uvedeme příklady nástrojů, které lze v tomto kroku využít: analýza odchylek, techniky zlepšování procesu (např. Six Sigma), plánování experimentů (DOE), analýza podmínek prostředí, robustní návrh, nové technologie a materiály, analýza systému měření (MSA), afinitní diagram, diagram vzájemných vztahů, stromový diagram, matice priorit, benchmarking a jiné.

D5 – Výběr a ověření (verifikace) trvalých nápravných opatření

Účelem tohoto kroku je vybrat nejlepší trvalé nápravné opatření pro odstranění kořenové příčiny a nejlepší trvalé nápravné opatření pro místo úniku. U obou těchto opatření by měla být ověřena jejich účinnost a rovněž by mělo být ověřeno, zda jejich zavedení nebude mít jakýkoliv nežádoucí doprovodný efekt.

Velice důležité je, aby trvalé opatření eliminovalo kořenovou příčinu problému a nevytvářelo žádné další problémy. Na rozhodnutí o nejlepším trvalém nápravném opatření je potřeba rezervovat dostatek času a postupovat podle předem stanovených kritérií. Důležitým podkladem pro rozhodování by měla být i analýza rizik spojených s realizací navrhovaných opatření.

Výběr a ověření trvalých nápravných opatření lze učinit za pomoci těchto podpůrných nástrojů a technik: analýza rizik, FMEA, metody analýzy způsobilosti procesu, zpětná vazba od operátora, dodavatele nebo zákazníka, vývojový diagram procesu, plánování experimentů (DOE), testovací metody, kreativita, strukturované inventivní myšlení (SIT), metodika TRIZ (Tvorba a Řešení Inovačních Zadání), benchmarking, organizační schéma, revize stavu odbornosti týmu, vztahová analýza, revize kontrol procesu, revize soupisky materiálu, analýza silového pole (FFA), metody robustního návrhu, Weibullova analýza a jiné.

D6 – Implementace a validace trvalých nápravných opatření

Účelem tohoto kroku je naplánovat, zavést a validovat vybraná trvalá opatření. V případě, že byla realizována prozatímní ochranná opatření (viz D3), je obvykle potřeba je před implementací trvalých nápravných opatření odstranit. Po zavedení trvalých nápravných opatření by měla být na základě monitorování dosahovaných výsledků provedena jejich validace.

Zde jsou vyjmenovány možné nástroje a techniky pro implementaci a validaci trvalých nápravných opatření: diagram PERT, Ganttovy diagramy, analýza kritické cesty, plán činností, prevence problému, vývojový diagram procesu, kreativita, FMEA, QFD, technologičnost konstrukce (DFM), technologičnost montáže (DFA), validační metody, revize kontrolního bodu, technika “JE/NENÍ”, soupiska materiálu, schvalování dílu k výrobě (PPAP), instrukce procesu (postupu), změny vnitřní dokumentace (vč. technických změn postupů/procesů), garanční metody, trénink operátorů, postupy managementu jakosti, SPC, zákaznický dohled, analýza způsobilosti procesů a jiné.

D7 – Prevence opětovného výskytu problému

V tomto kroku se modifikují potřebné systémy, provozní podmínky a postupy tak, aby se zabránilo opětovnému výskytu daného nebo podobného problému. Současně by měla být dána doporučení pro další systematické zlepšování s možným využitím např. těchto nástrojů: revize procesu G8D (od D0 do D6), opakování “proč”, benchmarking, kreativita, mapování procesu, vývojový diagram

procesu, tvorba rozhodnutí, analýza rizik, FMEA, QFD, metody plánování prevence problému, metody zlepšování procesu, hlas zákazníka, analýza silového pole a jiné.

D8 – Uznání týmových a individuálních příspěvků

Účelem tohoto kroku je shrnout zkušenosti týmu a zkompletovat zpracovanou dokumentaci ve zprávě G8D, ocenit práci týmu a jednotlivců a odměnit úspěšné řešení.

V tomto závěrečném kroku se doporučuje využít např. revize G8D procesu, hodnocení vedoucího týmu, kreativitu, tvorbu rozhodnutí, analýzu rizik nebo počítačový systém G8D a jiné techniky.

5.4 Porovnání metody „Quality Journal“ s procesem G8D

Porovnání jednotlivých kroků metody „Quality Journal“ a procesu G8D a jejich přiřazení k jednotlivým fázím Demingova cyklu je provedeno v tabulce [5] - viz příloha 1.

Hlavní rozdíly mezi metodou „Quality Journal“ a G8D spočívá zejména v důrazu na realizaci dočasných opatření, která mají zajistit, aby vzniklý problém nijak nepocítil zákazník v budoucnu. Již v rámci nultého kroku postupu G8D „D0 – Příprava na proces G8D“ by se měla okamžitě provést nouzová opatření, která zákazníka ochrání před příznakem problému. Po detailním určení problému pomocí kvantifikovatelných parametrů (D2) následuje další krok (D3), ve kterém se dle potřeby na základě shromážděných informací navrhuje, ověřuje a implementuje prozatímní ochranná opatření, která zamezí vlivu problému na zákazníka do té doby, dokud nebudou realizována trvalá nápravná opatření.

Dalším specifickým úkolem postupu G8D je stanovení „míst úniku“. Identifikace místa úniku poskytne informace, zda stávající kontrolní systém je schopen problém detekovat, pokud ne, je potřeba navrhnout změny kontrolního systému.

Oproti metodě „Quality Journal“ postup G8D neopomíjí velice důležitou součást posledního kroku řešení, ve kterém se shrnují zkušenosti týmu a zpracovává zpráva G8D. Ocenění celého týmu a jednotlivců a odměna za úspěšné řešení je nedílnou součástí závěrečného kroku procesu G8D.

V podnikové praxi se s aplikací procesu G8D lze setkat především v automobilovém průmyslu, kde je kladen velký důraz na řešení problémů a hlavně zlepšování současného stavu v organizaci. Příklad formuláře pro řešení problémů procesem G8D z praxe v automobilovém průmyslu je uveden v příloze 2. Nicméně lze s přesvědčením konstatovat, že z globálního pohledu v souvislosti se zlepšováním jakosti není proces G8D v praxi využíván v plné míře a dokonce tu a tam je chápán jako tzv. „nutné zlo“, kterým organizace uspokojí požadavky svého vnitřního či vnějšího zákazníka. A to je málo! Management ve firmách by si měl osvojit myšlenku vedoucí k celkovému systémovému pojetí zlepšování. S výsledky z řešení problému procesem G8D se dále ve většině případů nepracuje jako s mnohdy velmi těžko nabytými zkušenostmi pro případné další podobné projekty zlepšování, jenž organizace zamýšlí v budoucnu uskutečnit. A tak vzniká začarovaný kruh, kdy se řeší nápravná opatření, místo aby firma použila výsledky již vyřešených problémů z minulosti a aplikovala je jako vstup pro proces preventivního řešení problémů.

5.5 Filozofie Six Sigma

Six Sigma shrnuje některé známé postupy a nástroje jakosti, které jsou známy již z dřívějších, např. TQM [15], ale přináší samozřejmě i nové postupy a přístupy. Filozofie Six Sigma je přizpůsobena potřebám reálné podnikové praxe, nejde jako v některých případech o postupy, které jsou vhodné spíše pro teoretické úvahy. Je použitelná pro všechny typy organizací, nejen tedy pro organizace zabývající se výrobou.

Dosažení úrovně Six Sigma znamená, že se podnik dostává na špičkovou úroveň v oblasti jakosti a výkonnosti. Kromě spokojených zákazníků to v důsledku

znamená i dramatické snižování nákladů, zvýšení prodeje a zisku. Six Sigma však má pozitivní vliv i v nehmotné oblasti (lepší komunikace, zainteresovanost vzhledem k jakosti, aj.). Filozofie Six Sigma je postavena na modelu DMAIC, který se sestává z následujících blíže charakterizovaných fází [5,9,40]:

1. Fáze Definování (Define)

Smyslem této fáze je, aby tým zlepšování jakosti dobře porozuměl problému, jasně definoval potřeby a očekávání zákazníků a v rámci projektového řešení již definovaného problému správně řídil všechny své aktivity včetně rozdělení rolí a odpovědností všech členů týmu. Stanovení cílů, milníků a přezkoumání jednotlivých kroků by mělo být součástí této fáze.

Výsledky jsou dokumentovány v plánu projektu (Project Charter). Na závěr této fáze je provedena úprava tohoto plánu, který je pak zveřejněn za účelem dokumentace rozsahu a směru projektu Six Sigma.

2. Fáze Měření (Measure)

Smyslem této fáze je stanovit techniky pro sběr dat týkajících se současného provedení. Toto osvětlí příležitosti pro projekt a zajistí strukturu pro monitorování následných zlepšení.

Během fáze měření tým „rozluští“ hádanku skrývající to, jak dobře vlastně proces funguje či je to právě naopak. Sbírají se data z různých zdrojů, čas cyklu, typy vad, frekvence vad, zpětná vazba od zákazníka, atd.

Výstupem této fáze je plán sběru dat, který specifikuje typ dat a techniku sběru dat, validace systému měření, vhodný vzorek dat pro analýzu, předběžná analýza výsledků, jenž zajistí nasměrování projektu a rovněž srovnávací hladinu měření stávajícího stavu.

3. Fáze Analýzy (Analyze)

Předchozí fáze dává týmu možnost zaměřit pozornost v užším slova smyslu na zřejmé příležitosti pro projekt. Po provedení analýzy by tým měl vědět, jaký byl přístup k analýze dat, jaké jsou příležitosti pro zlepšování a jaké jsou kořenové (hlavní) příčiny řešeného problému. Je nezbytné dospět k poznání, jakým způsobem byla data analyzována pro pozdější identifikaci zdroje variability a zda výsledky analýzy změnily formulaci nebo oblast problému.

4. Fáze Zlepšování (Improve)

Z předchozí fáze by měl tým perfektně rozumět, které faktory ovlivňují projekt. Cílem této fáze je potřeba generovat myšlenky o způsobech zlepšování procesu, návrh pilotního zlepšení, poté jeho následná validace a na samotný závěr implementace navrženého zlepšení.

Výstupem z této fáze je Identifikace alternativ pro zlepšení, implementace nejlepší alternativy pro zlepšení procesu, následná validace zlepšení a příprava na přechod do řídicí fáze jsou hlavními výstupy z fáze „Zlepšování“.

5. Fáze řízení (Control)

Řízení znamená monitorování implementovaných zlepšení za účelem udržení přínosů a zajištění nápravných akcí, pokud je třeba.

Smyslem řídicí fáze je institucionalizace zlepšení produktu či procesu. Projektový tým převede řízení zpět na vlastníka procesu (osobu odpovědnou za běžící proces).

Na výstupu řídicí fáze bude vlastník procesu rozumět očekáváním zákazníka v souvislosti s realizací produktu (procesu). Je podstatné vědět, jak měřit a monitorovat všechny zákazníkem odsouhlasené znaky jakosti produktu a rovněž

jaké nápravné akce provést v případě, že proces je mimo statisticky zvládnutý stav.

Model DMAIC, je-li náležitě implementován, ponechává chybě jen malý prostor. Samozřejmě používá klasické nástroje zlepšování jakosti, ale pouze k tomu, aby v úvodní fázi změřil a následně ve fázi inspekce kontroloval, zda podniknuté kroky snížily proměnlivost analyzovaného procesu.

Filozofie Six Sigma značně využívá statistiku v oblasti řízení jakosti. Projekty Six Sigma by měly být zaměřeny na definici klíčových proměnných spojených s daným procesem a poté na zlepšení tohoto procesu a odstranění odchylek [62,65].

Přístup Six Sigma nabízí další vizi vývoje, protože sdružuje:

- Komplexní přístup k řešení problémů, který spojuje metody a nástroje v každé fázi cyklu zlepšování a používá analýzu k pochopení jevů, které jsou do tohoto procesu zahrnuty.
- Přístup organizovaného řízení, které je založeno na struktuře „šampióni, držitelé černého pásu (tzv. black belt) a zeleného pásu (tzv. green belt)“ [68].
- Nový přístup pro zavádění iniciativ vedoucích ke zlepšení ve střednědobém a také dlouhodobém časovém horizontu.

Dále se dá aplikovat na jakýkoliv proces v rámci společnosti, od koncepce po vystavování faktur zákazníkům, ve všech fázích výroby a v neposlední řadě i podpůrných službách (lidské zdroje, logistika, nákup, údržba apod.).

Six Sigma jde k samotným kořenům procesu, který generuje ztráty, protože klade důraz na ověřená a statisticky osvětlená fakta. Cílem metody je optimalizovat hospodářský výkon při současném uspokojování zákazníka. Praktická aplikace potvrdila, že Six Sigma spojuje správné nástroje, jejich použití na správném místě, což je velice silná stránka přístupu Six Sigma.

Nyní si uvedeme charakteristické znaky, které jsou typické při aplikaci Six Sigma:

- ✓ Zaměření na očekávání zákazníka a schopnost uspokojit požadavky trhu, tak jak se postupně vyvíjejí (existence interních a koncových zákazníků je typická pro filozofii Six Sigma).
- ✓ Manažerský přístup, který se zaměřuje na identifikování problémů způsobených špatně fungujícími procesy – posuzováno podle vadných výrobků a neshod, ale také podle nákladů na ty procesy, které nemají žádnou přidanou hodnotu. Toto jsou aspekty, které ve velké míře ohrožují nákladovou účinnosti společnosti, a tím i její udržitelnost.
- ✓ Do hloubky jdoucí popis činností obsažených v procesu prostřednictvím hledání potenciálně významných proměnných, jejich kategorizace podle povahy, měřitelnosti apod.
- ✓ Široké využití praktických nástrojů a popisné statistiky založené na ověřených faktech, bez ohledu na názory a fámy, které nebyly ověřeny v praxi.
- ✓ Intenzivní zapojení všech zainteresovaných osob v rámci společnosti, bez ohledu na jejich postavení v její hierarchii (od konstrukce až po obsluhu stroje).
- ✓ Zapojení všech dodavatelů, kteří mohou být zdrojem narušování procesu z důvodu nedostatečné kontroly nad dodávanými surovinami nebo díly.
- ✓ Zahrnutí všech činností společnosti, často napříč funkcemi (není obvyklé vidět projekty, které přímo zahrnují dodavatele materiálu, aby minimalizovaly rizika narušení procesu způsobená nedostatečnou jakostí, která se projeví během výroby).
- ✓ Strukturovaná organizace (šampióni, držitelé černého pásu, zeleného pásu), ve které zaměstnanci, kteří jsou přidělení k jednomu nebo dvěma projektům, systematicky sledují jakékoliv ztráty identifikované managementem, aniž by čekali na to, až si bude stěžovat zákazník.

- ✓ Změna ve struktuře společnosti týkající se způsobu, jakým usiluje o dosažení zisků.

Dalším významným rozdílem a výhodou v porovnání s tradičními přístupy k zlepšování jakosti je, že Six Sigma investuje do jedinců s potenciálem, bez ohledu na jejich počáteční dovednosti nebo stupeň znalostí či postavení v rámci společnosti, ať již ve výrobě nebo v organizaci poskytující služby. Tato investice do jednotlivců se provádí jednou provždy a každému, kdo jí projde, zůstává i poté co odejde od společnosti (za předpokladu, že se takové znalosti používají pravidelně kvůli potřebě dokonale zvládnout některé obzvláště vyspělé nástroje). Navíc se Six Sigma dokonale slučuje s jinými přístupy, jako je například dodavatelský řetězec (Supply Chain) a štíhlá výroba (Lean Production) [64].

Six Sigma je spíše strukturovaným manažerským systémem, postaveným na řízení projektu (management projektu – viz kapitola 7), který se používá k řešení specifických problémů a je založen na proměnlivosti procesů, nikoliv na jejich popisu. Obvyklou hnací silou je vedení dané společnosti, které by mělo všechny aktivity zlepšování jakosti v rámci aplikace Six Sigma podpořit.

Six Sigma ve skutečnosti dokonale doplňuje jiné přístupy, zejména koncepci podle ISO 9001, kde jsou nakonec obsaženy i orientace procesu a indikátory účinnosti. Navíc kultura společnosti založená na tradičních přístupech vytváří základ tohoto pojetí neustálého zlepšování. Zavádí však i jiné rozměry – měření, role dotazování a pozornost věnována problémům prostřednictvím permanentního nastavení organizace při řešení problémů.

Pokud se jakost stane záležitostí každého zaměstnance, Six Sigma do takového přístupu perfektně zapadne, protože se nesnaží kodifikovat jakost do postupů a manuálů, ale spíše usiluje o kontrolu všech procesů zapojených do vytváření proměnlivosti v souladu s požadavky firmy a jejími omezeními [28].

K dosahování dobrých výkonů nepotřebují společnosti být certifikovány, ale k minimalizaci rizika zániku z důvodu špatných finančních výsledků nemohou přehlížet přístupy jako je Six Sigma. Společnost by s optimalizací procesů neměla čekat až na pokles trhu, protože v té chvíli by už mohlo být pozdě. Je tedy zřejmé,

že bitva je stejná, ale vede se jinými metodami a přístupy a často s mnohem hmatatelnějšími výsledky ve smyslu provozních a finančních ukazatelů. Někteří manažeři jakosti nemají přístup k softwaru pro statistické analýzy nebo jej náležitě nevyužívají, ale držitelé černých pásů jako celek mají takový nástroj ve formě čtyř po sobě následujících rad, které je třeba brát v úvahu při poznávání variability procesu:

- 1) Nic neměřte, pokud to nemůžete zaznamenat.
- 2) Nic nezaznamenávejte, pokud to nezobrazíte graficky.
- 3) Nic nezobrazujte, pokud to neplánujete podrobit analýze.
- 4) Nic neanalyzujte, pokud nemáte v úmyslu jednat.

Praktické zkušenosti potvrzují, že klasické nástroje zlepšování jakosti, které jsou blíže charakterizovány v kapitole 6, se často používají velice nesourodými způsoby. Six Sigma je znovu zavádí v rámci strukturovaného přístupu, který jim vrací jejich požadovanou efektivitu a zároveň odstraňuje některé z mýtů, které je obklopují [24].

Opodstatněným přínosem přístupu zlepšování jakosti založeným na aplikaci jednotlivých fází Six Sigma je redukce nákladů, zvýšení jakosti a výkonnosti organizace.

5.6 Systematický přístup ke zlepšování jakosti a jeho význam

Algoritmus jednotlivých kroků neustálého zlepšování představuje konkrétní realizaci systematického přístupu k neustálému zlepšování a tento přístup je velmi důležitý zejména proto, že:

- ✓ zamezuje vynechání či opomenutí jakéhokoli kroku,
- ✓ zajišťuje dodržování náplně všech kroků a
- ✓ zabraňuje přeskokování některých důležitých kroků.

Aplikace systematického přístupu ke zlepšování není nijak omezená plánovanou dobou řešení. Systematický přístup by měl být použit jak v případech,

kdy řešení trvá několik měsíců, tak i při řešení krátkodobých úkolů zlepšování jakosti [5].

Řešení důležitých projektů zlepšování v organizaci má několik aspektů, chcete-li zásad, které je nutné dodržovat, aby všechny aktivity neustálého zlepšování mohly být s úspěchem aplikovány. Nyní si uvedeme ty nejdůležitější z nich:

- neustálé zlepšování by mělo probíhat v týmech (týmová spolupráce),
- jednotlivé týmy by měly být jmenovány vrcholovým vedením,
- vrcholové vedení musí pro činnost týmu vyčlenit adekvátní zdroje,
- členové týmu by neměli být zatěžováni jinými úkoly a povinnostmi,
- složení týmu musí odpovídat charakteru řešeného problému,
- členové týmu by měli ovládat základní statistické nástroje a metody zlepšování jakosti a měli by být pracovníky na úrovni středního managementu,
- je účelné přizvat specialisty a odborníky se specifickými znalostmi (některých oblastí řešeného problému) na některé schůzky týmu,
- vedoucí, který řídí a koordinuje aktivity týmu, se zodpovídá za výsledky práce týmu vrcholovému vedení.

Uváděný postup systematického zlepšování je zvláště vhodný v případě tzv. chronických problémů, o jejichž trvalé řešení se organizace v minulosti již několikrát pokusila. Příčiny těchto neúspěchů lze obvykle nalézt v nesystematickém přístupu k analýze a řešení problémů. Typickými projevy nesystematického přístupu jsou [7]:

- „Netýmový přístup“ - určení jednoho odborného pracovníka nebo útvaru k odstranění problému – hrozba projevu „provozní slepoty“ při hledání příčin,
- problém s časovým deficitem - řešení probíhá pod časovým tlakem;
- nedostatek údajů o procesu potřebných k objektivní analýze možných příčin;
- nedostatek záznamů pro ověření účinnosti opatření před zavedením trvalých změn;

- provádějí se nahodilé změny více parametrů současně - z výsledků zkoušek pak není možné rozlišit význam jednotlivých faktorů na chování;
- ve vazbě na neschopnosti identifikovat vliv jednotlivých příčin (viz předchozí bod) jsou promítány do řídicích dokumentů změny, které přinášejí podstatné zvýšení nákladů na proces bez odpovídajícího zvýšení jakosti;
- chybí regulace procesu nebo alespoň zvýšený kontrolní dohled, aby byla potvrzena eliminace příčin problému v provozních podmínkách a zajištěno přinejmenším udržení dosaženého zlepšeného stavu;
- ekonomické dopady provedených změn nejsou zpětně vyhodnocovány, čímž se vedení organizace připravuje o objektivní informaci o efektivnosti přijatých opatření;
- chybí ucelené písemné záznamy o průběhu řešení daného problému – v případě jeho opakovaného výskytu nebo při řešení obdobné problematiky se není k čemu vracet a řadu činností je nutné znovu opakovat (opětovné „prošlapávání slepých uliček“).

V běžné praxi, ve snaze celý proces zlepšování urychlit, často dochází k přeskokování, zkracování či tu a tam dokonce k vynechání důležitých kroků systematického postupu. Výsledek však obvykle bývá zcela opačný, neboť dosažení úspěšného řešení se naopak oddálí, což se z ekonomického pohledu nakonec projeví i ve vyšších nákladech. Častým problémem je, že není odhalena skutečná kořenová příčina analyzovaného problému, a tedy i navržené opatření není dostatečně účinné nebo není věnována dostatečná pozornost výběru opatření a jeho realizace je doprovázena vznikem dalších problémů. Malá pozornost se rovněž věnuje komplexnímu vyhodnocení účinnosti provedených opatření, protože daný problém byl již vyřešen, což je samo sebou velký omyl.

5.7 Skokové zlepšování a zlepšování po malých krocích

Při neustálém zlepšování se uplatňují dva základní postupy, a to **skokové zlepšování** a **zlepšování po malých krocích**. Tyto postupy jsou základem dvou přístupů ke zlepšování, které se označují jako **Reengineering** a **Kaizen** [9].

Pojmem „Reengineering“ rozumíme skokové zlepšování, které vede buď k revidování a zlepšení existujících procesů nebo uplatňování nových procesů. Jde tedy o tvorbu zcela nových a efektivnějších procesů v organizaci, neohlížející se na to, co bylo dříve. Reengineering v podstatě znamená zásadní přehodnocení a radikální rekonstrukci (re-design) podnikových procesů tak, aby mohlo být dosaženo dramatického zlepšení z hlediska kritických měřítek výkonnosti, jako jsou náklady, jakost, služby a rychlost. Reengineering užívá v rámci uspořádané struktury řady různých nástrojů, technik a metod (management projektu – dále viz kapitola 7) a má svým zaměřením převážně interdisciplinární charakter, rozhodně alespoň na makro organizační úrovni. Obvykle vznikají ustavené průřezové týmy tvořené pracovníky z různých útvarů. Z toho vyplývá, že v jednom oddělení jsou někdy obsaženy činnosti v rámci podprocesů, na něž lze reengineering rovněž aplikovat.

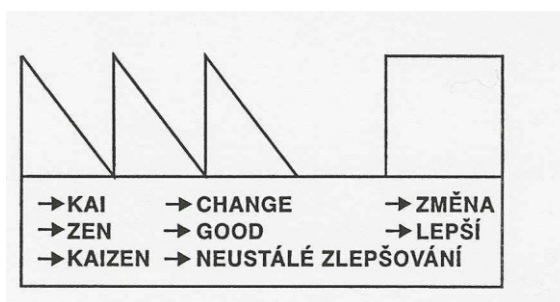
Průběžné a stálé zlepšování v malých krocích (Kaizen) realizují zaměstnanci organizace v rámci existujících procesů. Zaměstnanci organizace jsou nejlepším zdrojem nápadů, mají-li však jejich aktivity být efektivní, měli by být vybaveni pravomocemi a nezbytnými zdroji.

Systém Kaizen tedy vyžaduje spoluúčast všech pracovníků podniku v rozsahu nesrovnatelném s dosavadním stavem. Týká se to nejen odborných vědomostí, nýbrž také vztahů mezi lidmi. Jinými slovy, Kaizen vyžaduje jinou podnikovou kulturu, než jaká v našich českých podnicích mnohdy stále ještě přetrvává, a v tom spočívá i hlavní problém pružnějšího a efektivnějšího zavádění této koncepce do podnikové praxe v České republice.

Nyní si podrobněji zanalyzujeme oba přístupy ke zlepšování jakosti, abychom pochopili jejich rozdílnost:

5.7.1 Kaizen a jeho principy

Kaizen, mnoha odborníky označovaný jako nový „týmový“ způsob řízení lidských zdrojů, je jedním z efektivních systémů zvyšování výkonnosti průmyslového podniku pomocí neustálého zlepšování v sekvenci malých zlepšení (kroků), nikoli aplikací velkých jednorázových inovací (viz schéma na obr. 5.2).



Obr. 5.2: Podstata Kaizen

Lze tedy konstatovat, že tento systém stojí v protikladu ke změnám či zlepšením pomocí velkých opatření, např. velkých investic, či tzv. reengineeringu, které mají své místo a hodnotu při zvyšování výkonnosti podniku.

Z mnoha literárních odkazů, jakož i z prvních zkušeností a názorů manažerů podniků úspěšně uplatňujících tento systém vyplynulo, že k realizaci Kaizen nemůže v žádném případě dojít, pokud se v celém podniku nedospěje ke stavu maximální důvěry na základě tvůrčí týmové práce. Kooperativní chování každého jednotlivce musí být samozřejmostí, musí se pečovat nejen o to, aby členové pracovního týmu tahali za jeden provaz, ale také o to, aby byl každý jednotlivec postupně seznámen se všemi úkoly a cíli podniku. To ovšem předpokládá, že v celém podniku, na všech hierarchických úrovních, se otevřeně komunikuje s maximální mírou vzájemné informovanosti jednotlivých pracovních týmů od vrcholového vedení až k první linii pracovníků.

Při aplikaci Kaizen bývají často zmiňovány obavy, že tato koncepce, způsob myšlení a jednání jsou natolik japonské, že je nebude možné implantovat v podnicích jiných zemí. Na druhé straně však při výčtu technik a metodik, kterých tento systém s úspěchem využívá, je zřejmé, že řada z nich není ničím novým a již

léta se i v našem českém prostředí běžně užívají.

Jednoduše řečeno, využívání koncepce Kaizen není spojeno s japonskou mentalitou, je to systém pro každý „dobrý“ management. Zavedení tohoto systému tedy nevyžaduje žádné nové techniky, ale využívá těch nejosvědčenějších z nich, včetně změny podnikové kultury, při které jsou těžištěm především zaměstnanci a až v druhé řadě samotná výroba.

Pro aplikaci Kaizen lze použít tyto nástroje a techniky [8]:

- 1) Péče o zákazníka,
- 2) Sebehodnocení,
- 3) Automatizace a mechanizace procesů,
- 4) Kroužky jakosti,
- 5) Pracovní disciplína,
- 6) Zlepšování jakosti,
- 7) Just-in-time (systém „právě v čas“),
- 8) Zero Defects (hnutí nulových vad),
- 9) Tvůrčí týmová práce,
- 10) Vzájemná kooperace mezi managementem a pracovníky,
- 11) Zlepšování produktivity,
- 12) Vývoj nových výrobků (inovace),
- 13) „Štíhlá“ výroba (lean production).

Využitím některých z uvedených metodik a praktik za současného zkrácení řady výrobních operací a postupů (např. nákup materiálu, skladové manipulace, vyřešení logistických problémů apod.) se sníží i náklady a dochází k optimalizaci celého procesu. Snižuje se tak jak doba potřebná k vykonání jedné operace, tak i spotřeba materiálu, energie a v mnoha případech dochází i k úspoře lidského potenciálu.

Nejdůležitější podmínkou úspěšnosti uvedeného systému je však docílit toho, že sami zaměstnanci budou mít zájem se na tomto procesu postupného zlepšování podílet. Každý pracovník jako aktivní prvek systému „podnik“ by měl

být o tomto způsobu myšlení nejen přesvědčen, ale měl by podle něho i jednat. V koncepci Kaizen dochází vedle principu orientace na zákazníka i k principu orientace na vlastní zaměstnance jako vykonavatele jednotlivých operací v podniku, které na sebe v celém procesu postupně navazují. Tak se každý z nich stává interním „zákazníkem“ - nositele předcházející operace a je povinen jak požadovat, tak poskytovat služby pouze v té nejlepší jakosti.

První zkušenosti s využitím této koncepce v našem prostředí dokladují, že zavedením Kaizen ve svém podniku lze [9]:

- dosáhnout zvýšení produktivity práce o 30 – 50 % a více (bez dodatečných kapitálových investic);
- „zkrátit“ break-even-point (bod zvratu);
- reagovat rychleji a pružněji na požadavky trhu;
- odpovídat bezprostředně na iniciativy konkurence;
- motivovat pracovníky k jakostní práci.

Lze konstatovat, že základním předpokladem pro to, aby neustálé zlepšování skutečně fungovalo, je přátelské klima v organizaci. To znamená, že nikdo by neměl mít strach z toho, že zlepšením na svém pracovním místě riskuje vlastní existenci anebo že ztratí přízeň svého nadřízeného. Ani vedoucího pracovníka by neměla trápit myšlenka, že ho podřízení ve snaze o neustálé zlepšování připraví o místo. Praktické zkušenosti hovoří o tom, že Kaizen tedy může být zaváděn v podniku, v němž současně probíhá snižování počtu zaměstnanců anebo jiný racionalizační program. V opačném případě by to bylo kontraproduktivní, neboť veškeré snahy a energie spolupracovníků by byly zaměřeny pouze na to, jak si udržet dosavadní postavení. Přesvědčování při zavádění koncepce Kaizen je třeba provádět shora dolů. Teprve když je vyšší hierarchická úroveň přesvědčena o správnosti zvolené cesty, informuje se a přesvědčuje se úroveň nižší. Teprve tehdy, až toto přesvědčení opanuje všechny pracovníky na všech úrovních, lze začít tím, že se operativnímu pracovníkovi předá nástroj, který v každodenní práci vyžaduje neustálé zlepšování. Aby byly problémy jakosti podnikových procesů zdárně řešeny, je třeba vytvořit ovzduší důvěry. To zabrání tomu, aby byly

nedostatky a vzniknuvší chyby tzv. „drženy pod pokličkou“ [38,39].

S takovým týmovým a konsensuálním klimatem, schopností a připraveností nadřadit skupinové zájmy zájmům jednotlivým, se lze setkávat např. v kolektivních sportech a také v malých podnicích rodinného typu. Řídící síla má dělat vše pro to, aby její tým zvítězil, odstranil bariéry, oslabil a především eliminoval negativní vlivy okolí.

Aby se v celém podniku dospělo ke stavu důvěry a aby se kooperativní chování v každodenní práci stalo samozřejmostí, musí se pečovat nejen o to, aby všichni spolupracovníci „táhli za jeden provaz“, ale také o to, aby byl každý jedinec patřičně motivován a také seznámen se všemi cíli podniku. To předpokládá, že stanovení cílů na určité úrovni proběhne na základě diskuze se zodpovědnými pracovníky nejbližší nižší úrovně. Tím je zajištěna určitá zkouška proveditelnosti na další organizační úrovni. Je-li cíl na určité úrovni stanoven a akceptován, opakuje se postup analogickým způsobem o jednu rovinu níže. Důležité je, aby každý cíl měl atribut měřitelnosti, a tedy se dal vyjádřit v datech. Tímto způsobem každý zaměstnanec získá jasnou představu o tom, jakým přínosem on sám i jeho skupina mohou přispět k dosažení stanovených cílů.

Nezastupitelnou a veledůležitou částí je přítomnost vedení na operativní rovině (vzpomeňme si na starého dobrého šéfa závodu, který každý den přicházel do všech oddělení, především do výroby, a neměl zábrany si potřást rukou s každým pracovníkem té či oné hierarchické úrovně), stejně jako boj proti plýtvání (odhalování tzv. ztrátových míst), nebo změna v systému odměňování. V mnoha oblastech se dají operativní pracovníci snadno přesvědčit o tom, jak je důležité nastoupit novou cestu, aby se udržela nebo zlepšila konkurenceschopnost organizace, pro kterou pracují [21, 22].

Cílem průběžné zdokonalovací strategie Kaizen je zvládnout podnikové procesy tak, aby se efekty ve formě vyššího výkonu, kratších dodacích lhůt a nižších nákladů postupně dostavily automaticky. A zvládat tyto procesy se podaří až tehdy, když budou o výsledném efektu přesvědčeni všichni pracovníci na všech úrovních podniku.

5.7.2 Reengineering a management jakosti

Éra globální konkurence vytváří nebyvalý a neúprosný tlak na produktivitu. A právě nízká produktivita je hlavní a stále zřetelnější slabinou naší ekonomiky. Je zapotřebí si otevřeně přiznat, že právě produktivita v podnicích vyspělých zemí je proti našemu průměru mnohonásobně vyšší a ani nízká úroveň našich mezd nám často nezajišťuje cenovou konkurenceschopnost.

O produktivitě nerozhoduje jen technologický hardware a vybavení, které se v současnosti stává vcelku dostupným, ale dosažení špičkové produktivity často vyžaduje zásadně a všestranně restrukturalizovat tradičně zavedenou firmu, která nejenže ztrácí perspektivu pro svou nízkou produktivitu, ale i pro postupnou ztrátu důvěryhodnosti a schopnosti komunikace s úspěšnou konkurencí. Investice do restrukturalizace podnikového systému mají oproti běžným investicím daleko vyšší zhodnocení a mají i trvalejší efekty. Restrukturalizační hnutí a reengineering přerůstající v současnosti v mohutnou celosvětovou vlnu mění dosavadní manažerské myšlení, vidění, jazyk a měly by se dotýkat nejenom podniků zabývajících se hmotnou výrobou, ale i celé oblasti služeb včetně vládního sektoru, zdravotnictví, školství, rozpočtových organizací, krajských a obecních úřadů apod.

První praktické zkušenosti potvrzují, že pokusy měnit podnik v dílčích znacích ne vždy plní očekávání. Podstatná je proto ucelenost a provázanost připravovaných změn, dosažení jejich synergického efektu v produktivitě práce. Je nutno vidět, že produktivita, přidaná hodnota na pracovníka, závisí na všech znacích a činnostech firmy (od podnikové strategie a vedení firmy, přes její vnitřní organizaci a vnitřní procesy, znalosti, angažovanost a informovanost pracovníků až po veškeré externí vztahy).

Aby mohli manažeři všechny tyto změny úspěšně realizovat v praxi, je potřeba se oprostit od dosud užívaných organizačních a provozních principů a postupů a formulovat principy a postupy zcela nové. Techniky, které k tomuto procesu změn mohou být použity, nazýváme „podnikovým reengineeringem“.

Reengineering není jen rychlý a zaručený způsob nápravy či nový trik, který slibuje skok v jakosti výrobků a služeb, jež organizace dodávají či poskytují nebo

výrazné snižování nákladů. Reengineering není ani programem zaměřeným na pozvednutí morálky zaměstnanců nebo motivování prodejců [33].

Nejkratší charakteristiku reengineeringu v pojetí vyspělých firem vystihuje titul knihy autorů Hammera a Champyho, který konstatuje, že reengineering je radikální proměna firmy, v podtitulu je dokonce označován jako manifest revoluce v podnikání [10].

V našem prostředí může reengineering znamenat hledání těch nejlepších způsobů, jak pracovat v současných podmínkách s přihlédnutím k nárokům dnešních trhů a možnostem současné techniky. Skutečný úspěch reengineeringu se však dostaví až tehdy, jakmile reengineering přestane být jednorázovým projektem a místo toho se stane nejen součástí podnikové kultury, ale i způsobem komplexního života firmy. Taková firma se pak stává vysoce citlivým mechanismem pro identifikování a předvídání preferencí a potřeb klíčových zákazníků.

Reengineering rovněž úzce souvisí s budováním systému managementu jakosti v podniku a jako takový je tudíž procesem trvalým, který není nikdy ukončen a neustále se vyvíjí. I přes odlišnost řady koncepcí reengineeringu existují určité všeobecně platné zákonitosti a firmy, které chtějí být v příštím období úspěšné a konkurenceschopné, je proto musí bezpodmínečně akceptovat, bez ohledu na to, v jakém oboru činnosti podnikají [31].

Existuje šest hlavních principů reengineeringu, které by měl každý tým ve své reengineeringové činnosti zohlednit [19]:

1. Do procesu by mělo být zapojeno co možná nejméně lidí.
2. Zákazníci procesu by měli tento proces realizovat.
3. Na dodavatele pohlížejte tak, jako by byli součástí organizace.
4. Vytvářejte více verzí složitých procesů.
5. Redukujte množství vstupů do procesu.
6. Zachovejte decentralizované organizační jednotky s centralizovanou komunikací.

Výše zmíněné principy ukazují, jak lze realizovat reengineering určitého procesu a vytvořit tak formy práce, diametrálně se lišící od funkčně

konstruovaných pracovních schémat, která v podnikových a průmyslových organizacích dominují. Má-li jich být efektivně využito, vyžaduje to od reengineeringového týmu kombinace tvořivého a analytického myšlení. Tvořivé myšlení povede ke generování nápadů bez omezení, která by mohla bránit jejich praktické aplikaci, zatímco analytické myšlení skupině pomůže při rozpracování těchto nápadů a klíčových katalyzátorů jako metody přeměny vize procesu v realitu.

Realizační tým by také měl mít na paměti, že všechny zmíněné principy nejsou bezpodmínečně nutné. Najdou se případy, kdy s ohledem na jiné faktory a jiná omezení bude rozumné je neaplikovat. „Upřímnost je nejlepší strategií“ je princip, který je sice většina lidí ochotna akceptovat a o jehož dodržování se snaží, přitom si však uvědomují, že mohou existovat i situace, kdy je rozumné neříkat plnou pravdu. Reengineeringové týmy by k těmto principům reengineeringu měly přistupovat podobně [32].

Existuje mnoho organizací, které se rozhodly proces reengineeringu aplikovat ve svém vnitropodnikovém prostředí a úspěšně ho zvládly až do konce. Na druhé straně je i mnoho společností, které s reengineeringem začaly a nedosáhly žádných významných změn ani zlepšení výkonnosti, ba co víc, otrávil své zaměstnance jen dalším neefektivním podnikovým programem. Jednoduše řečeno, snaha zavést reengineering skončila přesně tam, kde začala. Odhaduje se, že větší polovina všech organizací, které se do reengineeringu pustí, nedosáhne očekávaných výsledků. Otázka je nasnadě, jaká úskalí může očekávat organizace, jež se rozhodla zlepšit své procesy pomocí reengineeringu? Nyní si uvedeme několik chybných přístupů, které vedou k neúspěchu v průběhu procesu reengineeringu [10]:

- Snažte se o zlepšení procesu, ne o jeho změnu.
- Nezaměřujte se na vnitropodnikové procesy a ignorujte vše s výjimkou re-designu procesu.
- Opomíjejte hodnoty a názory lidí.
- Angažujte se za dílčí, nepodstatné výsledky a skončete s reengineeringem včas.
- Předem redukujte vymezení problému a rozsah projektu.

- Připustěte, aby podniková kultura a postoje vedení mohly zabránit zahájení reengineeringu.
- Usilujte o to, aby reengineering probíhal zdola nahoru.
- Do čela reengineeringového projektu zvolte člověka, který reengineeringu nerozumí.
- Neúměrně šetřete na zdrojích určených pro reengineering.
- Pohrběte reengineering v přívalu každodenních úkolů.
- Rozptylujte energii na velký počet reengineeringových projektů.
- Pustěte se do reengineeringu, i když generálnímu řediteli schází dva roky do důchodu.
- Ustupujte, když lidé projevují odpor ke změnám.
- Snažte se realizovat reengineering tak, aniž byste se někoho dotkli.
- Soustřeďte se výhradně na projektování.
- Nerozlišujte reengineering od jiných programů zlepšování.
- Reengineeringový projekt protahujte co nejdéle.

Z výše uvedeného tedy vyplývá, že pojem reengineeringu pokrývá celý soubor podnikových aktivit, sahajících od zajišťování prvotřídního (vysoce jakostního) řešení procesů až po znovuzrození smyslu a cílů podnikání [13].

Obsah reengineeringu je dán šířkou a hloubkou změn, ke kterým má dojít. Určit tyto změny však není v našem prostředí nikterak jednoduché a stává se prvním a nejdůležitějším úkolem vrcholového vedení podniku, o jehož úspěšnosti řešení pak rozhodnou znalosti, odbornost a konečně i manažerská erudovanost jednání.

Míra uplatnění přístupu „Kaizen“ a „Reengineeringu“ závisí na konkrétní situaci a na úrovni organizace. Reengineering je vhodný zejména pro organizace, které zůstávají pozadu (pokud to jsou schopny zvládnout finančně), zatím co Kaizen je vhodný pro organizace, které jsou již na vyšší úrovni.

Z výše uvedeného je zřejmý hlavní rozdíl mezi zlepšováním po malých krocích a reengineeringem, který spočívá v tom, že Kaizen je orientován na dlouhodobé zlepšování a má spíše programový charakter, což vyplývá ze samotné povahy této koncepce. Naproti tomu je reengineering představitelem

metody krátkodobého, leč nutného a zásadního zlepšování, do kterého se organizace rozhodla investovat své budoucí aktivity, a má spíše projektový charakter.

Obecně platí, že v případě použití pouze zlepšování po malých krocích budou výsledky horší než v případě pouze skokového zlepšování. Naproti tomu jiné názory se snaží dokázat, že mnoho malých změn může přinést větší celkový efekt než jedna velká změna [15]. Optimální výsledky lze obvykle dosáhnout vhodnou kombinací obou přístupů. Žádné z těchto tvrzení však nemá obecnou platnost a skutečný efekt bude záviset na konkrétní situaci.

5.8 Preventivní a nápravná opatření ve vztahu k WV modelu zlepšování

Opatření k nápravě představuje opatření realizované pro odstranění příčiny zjištěné neshody nebo jiné nežádoucí situace. Vrcholové vedení má zajistit, aby se opatření k nápravě používalo jako nástroj pro zlepšování [18]. Plánování opatření k nápravě má zahrnovat hodnocení závažnosti problémů a má se provádět z hlediska možného vlivu na takové aspekty, jakými jsou provozní náklady, náklady na neshodu, provedení produktu, spolehlivost, bezpečnost a spokojenost zákazníků a jiných zainteresovaných stran.

Preventivní opatření představuje opatření realizované pro odstranění příčiny možné neshody nebo jiné možné nežádoucí situace. Z předchozí definice je vhodné zdůraznit přívlastek „možné“ (neshody nebo jiné nežádoucí situace), který je určující pro pochopení rozdílu mezi opatřeními k nápravě a preventivním opatřeními. Jak již bylo zmíněno výše u nápravného opatření, organizace řeší odstranění příčiny neshody až v okamžiku, kdy problém vzniknul. Naproti tomu u preventivního opatření je důraz na jeho přijetí a implementaci kladen ještě ve fázi než samotný problém mohl v reálu vzniknout. Organizace tedy musí určit opatření k odstranění příčin možných neshod, aby se zabránilo jejich výskytu [5].

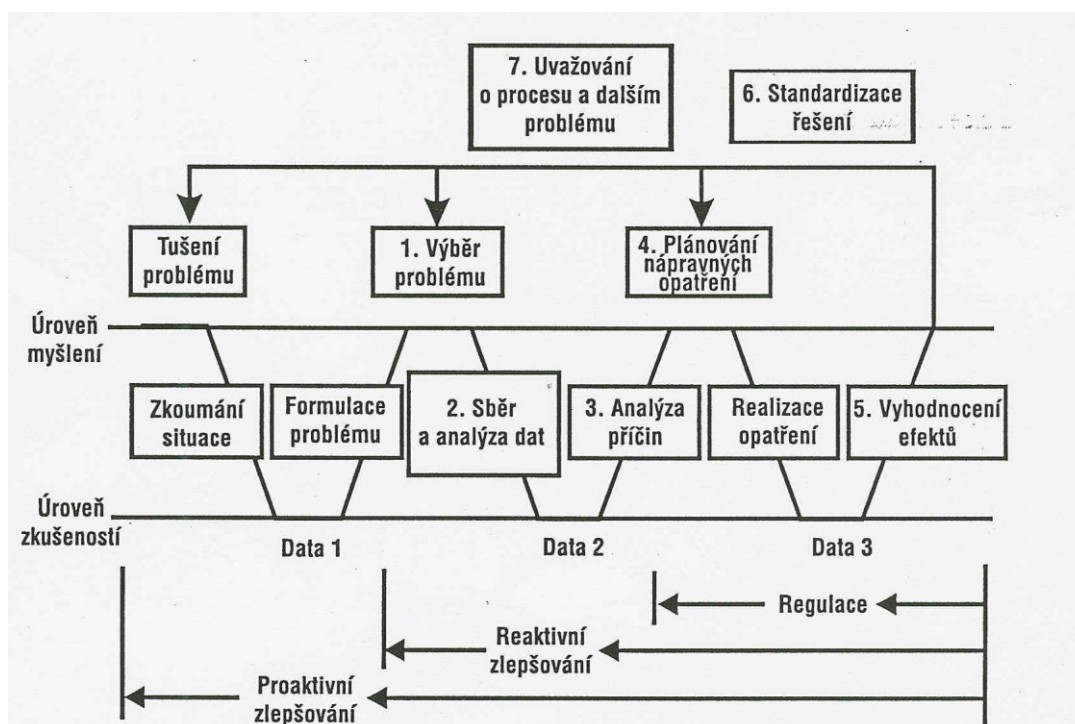
Opatření k nápravě nebo také v praxi častěji nazývané „nápravné opatření“ je reprezentantem reaktivního přístupu ke zlepšování, čímž se diametrálně liší od preventivního opatření, který je zástupcem proaktivního způsobu zlepšování. Oba

zmíněné typy neustálého zlepšování budou vysvětleny na WV modelu [16,36] pro jejich lepší pochopení.

Tento model považuje proces zlepšování za proces řešení problému a rozvádí myšlenku, že v průběhu řešení problémů dochází k systematickému střídání mezi abstraktním myšlením (uvažování, plánování, analýza) a zkušeností (údaje z reálného světa získané měřením, experimenty, dotazováním atd.). Postupná cesta mezi těmito dvěma úrovněmi vytváří charakteristický tvar písmen WV (viz obr. 5.3).

WV model rozlišuje tři typy zlepšování:

- 1) regulace;
- 2) reaktivní zlepšování;
- 3) proaktivní zlepšování.



Obr. 5.3: WV model neustálého zlepšování

Monitorování procesu je alfou a omegou pro samotnou regulaci procesu. Cílem je zjistit, zda proces pracuje podle očekávání (např. pomocí regulačního diagramu). V případě, že proces nepracuje podle očekávání (např. některé hodnoty v regulačním diagramu se dostanou mimo regulační meze), provede pracovník nápravné opatření, které proces vrátí do původního stavu. Tento postup se obvykle označuje jako cyklus SDCA (Standard – Do – Check – Act). Nejprve je tedy potřeba určit regulační meze (Standard) a poté přijatý standard používat v praxi (Do). V rámci zpětné vazby organizace musí kontrolovat všechny odchylky od standardu, a pokud je odchylka nalezena, je nezbytné provést takové opatření, jež zajistí opětovný návrat ke standardu.

Jedná se tedy v podstatě zejména o identifikaci vymezitelných příčin variability a jejich odstraňování. Z této charakteristiky vyplývá, že regulace procesu v tomto pojetí ve skutečnosti není zlepšováním, protože jeho výsledkem je návrat k původní úrovni.

Reaktivní zlepšování se zaměřuje na zlepšování procesů, které nedávají uspokojivé výsledky. Jedná se tedy zejména o potlačování vlivu náhodných příčin variability. Reaktivní zlepšování by mělo následovat tehdy, když jakost výstupů z procesu je nevyhovující a zásahy obsluhy do procesu nejsou účinné. V případě reaktivního zlepšování je potřeba shromáždit data, analyzovat je, nalézt kořenové příčiny problému a navrhnout a zavést vhodná opatření. Uplatňuje se zde tedy metodika zlepšování, např. metoda „Quality Journal“ [27].

Proaktivní zlepšování se uplatňuje v situacích, kdy není jasná představa o konkrétní potřebě zlepšování a musí se správný směr aktivit zlepšování nejprve vybrat. Na počátku je tedy pouze obecné podvědomí, že něco je problémem (tušení problému). Po tomto uvědomění si problému následuje podrobné prozkoumání situace, jehož výsledkem by mělo být přesné vymezení problému. Další postup obvykle koresponduje s jednotlivými kroky reaktivního zlepšování. Aktivita proaktivního zlepšování představují zejména preventivní opatření, která se zaměřují na odstraňování příčin možných neshod s cílem předejít jejich výskytu. Proaktivní zlepšování je však chápáno v širším slova smyslu, neboť zahrnuje řadu dalších aktivit, které jsou součástí plánování jakosti [5]. V praxi se v hojné míře využívá metoda FMEA, která je blíže charakterizována v kapitole 6.1 práce.

6. VHODNÉ METODY A NÁSTROJE NEUSTÁLÉHO ZLEPŠOVÁNÍ PRO VYUŽITÍ V PODNIKOVÉ PRAXI

Všechny cílené aktivity zlepšování, které se organizace rozhodne uskutečnit, budou mnohem úspěšnější a efektivnější jen tehdy, když budou použity vhodné metody a nástroje v jednotlivých krocích řešení problému.

Skupina sedmi tzv. „základních“ nástrojů řízení jakosti patří do širokého spektra metod, které se využívají při aplikacích procesů neustálého zlepšování a tvoří metodický základ, na který navazují v různých kombinacích další metody. Metody orientované na plánování jakosti a skupina tzv. „nových“ nástrojů řízení jakosti nacházejí rovněž široké uplatnění a jsou dobrými pomocníky v průběhu všech aktivit neustálého zlepšování [23].

Abychom si mohli odpovědět na otázku, jaký nástroj či metodu použít v jednotlivých fázích procesu neustálého zlepšování podle norem souboru ISO 9000, byla proto za tímto účelem v literatuře publikována [17,18] pomocí maticového diagramu analýza vhodnosti uplatnění vybraných základních metod a nástrojů řízení jakosti (viz příloha 3).

Samostatně jsou zvýrazněny nástroje a metody, které je zvláště vhodné v jednotlivých fázích uplatnit.

Publikovaná analýza zpracovaného maticového diagramu ukazuje, že v každém z jednotlivých kroků neustálého zlepšování lze využít mnoho různých metod a nástrojů řízení jakosti, které se dají aplikovat obecně v jakékoli organizaci. Každá ze zmíněných metod a nástrojů umožňuje jiný úhel pohledu na řešenou problematiku a poskytuje jiné spektrum informací, a tedy záleží jen na tom, jakou metodu a nástroj si řešitelé zvolí jako nejvhodnější. Jejich vhodnou kombinací lze získat komplexnější pohled na řešený problém a dosáhnout optimálního řešení. Je ovšem nutné zajistit, aby tyto metody a nástroje byly použity správným způsobem, což je zásadní požadavek. V opačném případě je veškeré úsilí a námaha zbytečná a tento fakt by mohl vážně ohrozit všechny plánované aktivity neustálého zlepšování v organizaci.

V následujících podkapitolách jsou uvedeny bližší charakteristiky, možnosti praktického využití a také slabé a silné stránky některých metod neustálého

zlepšování, které byly publikovány již zmíněnou analýzou a také nástroje, jež jsou běžně užívány v automobilovém průmyslu za účelem zlepšování.

6.1 Metoda FMEA

Metoda FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) – Analýza možností vzniku vad a jejich následků se zabývá systematickým týmovým zkoumáním možných vad, které by se mohly projevit u produktu nebo při realizaci procesů. Příčinami těchto vad může být přímo navržená konstrukce produktu (FMEA návrhu produktu, resp. FMEA konstrukce) nebo faktory působící v procesu jeho výroby (FMEA procesu). Analyzovaný objekt (produkt, proces) je rozkládán na jednotlivé prvky (produkt na díly, proces na jednotlivé operace) a ke každému prvku jsou identifikovány možné vady, jejich následky pro zákazníka a pravděpodobné příčiny. K jednotlivým vadám způsobeným určitou příčinou je přiděleno tzv. rizikové číslo, které charakterizuje míru rizika možných vad. U nejrizikovějších vad jsou navržena a realizována opatření vedoucí ke zlepšení jakosti návrhu.

V situacích, v nichž je stanovení konkrétní příčiny obtížné nebo ji nelze jednoznačně vymezit, a tudíž je problematické vyčíslit rizikové číslo, můžeme po důkladném zvážení vyvodit závěr o náhodných vlivech. Přehled takových vad se může stát velmi dobrým informačním podkladem pro použití metody Poka Yoke, jejíž charakteristika a možnosti uplatnění jsou popsány v kapitole 6.7. Zde je patrná zastupitelnost obou metod pro aktivity zlepšování jakosti. Je potřeba zdůraznit výhodu této zastupitelnosti, poněvadž v okamžiku, kdy metoda FMEA selhává (v tomto případě), metoda Poka Yoke ji v rámci eliminace chyb způsobených náhodnými příčinami plnohodnotně nahradí.

Existuje celá řada argumentů, které hovoří ve prospěch používání metody FMEA. Aplikace metody FMEA:

- představuje systémový přístup k prevenci nejakosti,
- snižuje ztráty vyvolané nízkou jakostí výrobku,
- umožňuje redukci počtu vad a výrobních nákladů,
- zkracuje dobu řešení vývojových prací,
- snižuje počet změn ve fázi realizace,

- zabezpečuje, že všechna rizika jsou včas identifikována a jsou přijata odpovídající opatření,
- podporuje účelné využívání zdrojů,
- zvyšuje spolehlivost produktu a procesů,
- napomáhá zvyšovat spokojenost zákazníků,
- zlepšuje image firmy a její konkurenceschopnost, apod.

Aplikaci metody FMEA je možné vidět zejména v organizacích, které působí v oblasti automobilového průmyslu, což je výsledkem striktního požadavku výrobců automobilů na používání této metody. Samozřejmě je ale možné najít její uplatnění i v ostatních průmyslových oborech. Metodu FMEA je účelné používat zejména v těchto případech:

- při návrhu nových produktů, jejich dílů a procesů jejich výroby nebo jejich změnách,
- při návrhu použití jiných materiálů,
- při změnách v požadavcích zákazníků,
- při používání produktu v jiných podmínkách,
- při změně požadavků na bezpečnost a ekologickou nezávadnost produktu,
- u produktů, jejich dílů a procesů jejich výroby, u nichž se projevíly v minulosti nedostatky,
- nebo u produktů, jejich dílů a procesů jejich výroby, u nichž se dají očekávat problémy.

Je potřeba zdůraznit, že organizace, jež metodu FMEA účinně využívají, by měly mít na paměti skutečnost, že potenciální možnosti vzniku vad a jejich následků je nutné pravidelně přezkoumávat. Výsledky jednotlivých FMEA analýz by měly odrážet současný aktuální stav zlepšování jakosti. Bohužel v některých případech se tato účinná metoda prevence výskytu vad stává jen „nutným zlem“, protože aplikaci metody vyžaduje zákazník [61].

Občas je nesnadné pro tým řešící určitý problém kvantifikovat závažnost, výskyt a odhalitelnost, aby bylo možné vyhodnotit rizikové číslo. K tomu je zapotřebí, aby členové týmu byli patřičně erudováni a měli zkušenosti s podobným problémem, jež řešili v minulosti. Mezi podstatné výhody metody FMEA bezesporu patří to, že tým by měl po důkladně provedené analýze nalézt slabá místa díky vysokému rizikovému číslu a těmto poté věnovat svoji pozornost při definici doporučených nápravných opatření, určení konkrétní personální zodpovědnosti a vymezení termínu implementace vedoucí ke zlepšení [55,69].

Praktické zkušenosti ukazují, že výsledky analýz pomocí metody FMEA jsou impulzem např. pro změnu či úpravu kontrolního systému řízení jakosti procesu, což vede ke změně či úpravě plánu kontrol a řízení (viz kapitola 6.4). Propojení metody FMEA a kontrolních plánů má logické opodstatnění, které je v technické praxi někdy opomíjeno stejně jako znovu zamyšlení se nad možnými dalšími vadami a jejich důsledky plynoucí z reklamací od zákazníků.

6.2 Hodnocení způsobilosti procesu

Způsobilostí procesu rozumíme schopnost procesu trvale realizovat produkt, tak, aby byly splněny požadavky na jakost produktu. Hodnocení způsobilosti procesu je založeno na porovnání předepsané přípustné variability hodnot (požadovaná úroveň jakosti), dané tolerančními mezemi, se skutečně dosahovanou variabilitou sledovaného znaku jakosti. Hodnocení způsobilosti procesu je důležité zejména z těchto důvodů:

- jako součást plánování jakosti produktu, kdy se ověřuje vhodnost navrženého procesu po zajištění požadovaných znaků jakosti navrhovaného produktu,
- umožňuje odhadnout pravděpodobnost výskytu neshodných produktů,
- umožňuje optimalizovat plánování výroby (rozdělení zakázek na procesy s odpovídající způsobilostí),
- je důležitým podkladem pro iniciaci aktivit zlepšování a posouzení jejich účinnosti,
- zvyšuje důvěru zákazníků k dodávaným produktům,

- informace o způsobilosti procesů dodavatele jsou součástí hodnocení dodavatele.

K hodnocení způsobilosti procesů se používá indexů způsobilosti. Existuje celá řada různých indexů způsobilosti procesu a každý z nich posuzuje způsobilost z různých úhlů pohledu. Proto se doporučuje provádět hodnocení způsobilosti procesu pomocí kombinací jednotlivých indexů způsobilosti. Mezi nejznámější a nejčastěji používané patří indexy způsobilosti C_p a C_{pk} [46,57,59].

Praktické aplikace využití hodnocení způsobilosti procesu ukazují na zásadní problém, který pramení z neznalosti komplexního pojetí statistické regulace a následné kvantifikace procesu z hlediska jeho způsobilosti. Zde je potřeba zdůraznit následující. Aby kalkulované indexy způsobilosti měly skutečnou vypovídající schopnost o zkoumaném procesu, je nutné tento proces mít v tzv. statisticky zvládnutém stavu. Zda je proces pod statistickou kontrolou nám pomůže odhalit regulační diagram, který je blíže charakterizován v kapitole 6.5.6 v rámci vybraných metod ze skupiny sedmi základních a nových nástrojů managementu jakosti. Dalším nutným předpokladem pro hodnocení způsobilosti procesu je skutečnost, že data (výsledky procesu), která jsou dále posuzována z hlediska statistické zvládnutelnosti, by měla splňovat podmínku normality. To znamená, že je důležité otestovat, zda data pocházejí z normálního rozdělení (Gaussova křivka). Bohužel v podnikové praxi se vyskytují případy, kdy výše uvedené podmínky pro korektní vyhodnocení způsobilosti procesu nejsou naplněny, a tak výsledné hodnoty mnohdy nevypovídají pravdivě o skutečném stavu zkoumaného procesu.

6.3 Hodnocení způsobilosti systému měření

Hodnocení způsobilosti systému měření charakterizuje vhodnost daného systému měření k měření určitého znaku jakosti v daném výrobním nebo tolerančním rozpětí. Vhodnost systému měření se posuzuje na základě řady statistických vlastností, jako je například shodnost, strannost, opakovatelnost, reprodukovatelnost, linearita a stabilita. Jeden z možných způsobů určení způsobilosti systému měření je stanovení indexů způsobilosti, vypovídajících o

shodnosti strannosti měření v podmínkách opakovatelnosti – indexy C_g a C_{gk} [56].

6.4 Kontrolní plán – plán kontroly a řízení

Kontrolním plánem nebo také tzv. „Plánem kontroly a řízení“ lze charakterizovat přehled všech typů kontrolních postupů použitých pro řízení výrobního procesu. Kontrolní plán by měl zahrnovat dostupné metody pro monitorování a řízení zvláštních znaků stanovených zákazníkem a organizací a rovněž i případné informace požadované zákazníkem. Plán kontroly a řízení by měl uvádět stanovené plány reakce, jestliže se proces stane statisticky nestabilním nebo nezpůsobilým.

Plány kontrol a řízení se musí přezkoumávat a aktualizovat, nastane-li jakákoliv změna ovlivňující produkt, výrobní proces, měření, logistiku, dodavatelské zdroje nebo výstupy z konstrukční nebo procesní analýzy možností vzniku vad a jejich následků. Kontrolní plán by měl být zpracován pro prototypy, ověřovací sérii a také pro sériovou výrobu.

Plán kontroly a řízení by měl obsahovat:

1. Všeobecná data – číslo kontrolního plánu, datum vydání (popř. datum revize), informace od zákazníka, název organizace (označení výrobního místa), číslo, název a popis dílu, stav technických změn, uplatněná fáze (prototyp, ověřovací série, sériová výroba), kontakt na klíčové osoby, číslo etapy dílu (popř. číslo operace procesu), název procesu, popis operace.
2. Kontrola produktu – zvláštní znaky u produktu, jiné kontrolní znaky (číslo, produkt nebo proces), specifikace a tolerance.
3. Řízení procesu – parametry procesu, zvláštní znaky týkající se procesu, stroje, přípravky, upínací přípravky, nástroje pro výrobu.
4. Metody – metody hodnocení měření, rozsah výběru a jeho četnost, metoda řízení.
5. Plán reakce a nápravné opatření – plán reakce se uvede přímo nebo odkazem, opatření k nápravě.

Je nutné podotknout, že na každý díl by měl existovat kontrolní plán, avšak v mnoha případech mohou plány kontrol a řízení určité skupiny dílů pokrývat řadu podobných dílů vyráběných ve shodném procesu. Kontrolní plány jsou výstupem plánu jakosti.

Praktické využití kontrolního plánu je zřejmé především v organizacích zabývajících se výrobou konkrétního produktu. Je ovšem patrný rozdíl ve formě zpracování plánu kontroly a řízení mezi společnostmi, které dodávají své komponenty pro automobilový průmysl a organizacemi, které nejsou součástí dodavatelsko-odběratelského řetězce v automobilovém průmyslu. Hlavním důvodem je striktní požadavek ze strany zákazníků, kteří vyžadují praktickou implementaci kontrolního plánu pro všechny typy produktů vyráběných na konkrétních procesech, které jsou tímto pod pravidelnou kontrolou. Plán kontroly a řízení je rovněž součástí „balíčku“ dokumentů, které dodavatel předkládá zákazníkovi v souvislosti s procesem schvalování dílu k sériové výrobě (tzv. PPAP). Společnosti by si však měly uvědomit, že kromě uspokojení požadavku zákazníka, který je nutí kontrolní plány používat, je zde další důležitější aspekt, proč je plán kontroly a řízení pro organizace tak významný. Tím hlediskem je holá skutečnost, že všechny operační kroky v daném procesu budou pod neustálou technickou kontrolou, a tak lze v případě neshodné produkce okamžitě jakýkoliv problém zjistit a sjednat ihned nápravu dříve, než se výrobky dostanou na další část výrobního procesu či dokonce až k finálnímu zákazníkovi [54].

Nemělo by se však opomenout, že kontrolní plán je dokument, jenž by měl odrážet aktuální stav kontroly a řízení pro daný proces. Jinými slovy, jde o to, aby tento dokument byl tzv. „živým dokumentem“, který podléhá revizím na základě potřeb v daném procesu. Například dojde-li k implantaci nějakých změn v procesu a následně v plánu kontroly a řízení, na základě produkce neshodných jednotek, které byly předmětem reklamace ze strany zákazníka, tyto nápravné akce, jež byly specifikovány v odpovědi na reklamaci (např. 8D zprávou) a měly souvislost i se změnou analýzy FMEA (procesu), musí být zahrnuty do kontrolního plánu. Z výše uvedeného je zřejmá provázanost metody FMEA, plánu kontroly a řízení a také 8D reportem, která není vždy v podnikové praxi takto chápána a patřičně zajištěna.

6.5 Vybrané metody ze skupiny tzv. "Sedmi základních a nových nástrojů managementu jakosti"

6.5.1 Diagram příčin a následku

Diagram příčin a následku je grafickým nástrojem, který slouží k analýze všech možných příčin určitého následku (problému s jakostí). Označuje se rovněž jako Ishikawův diagram, podle japonského odborníka Kaoru Ishikawy, který jej poprvé použil, nebo také jako diagram rybí kosti, podle svého typického tvaru. Aplikace diagramu příčin a následku často přináší náměty, které vedou k novým a mnohdy nekonvečním řešením.

Ishikawův diagram sloužící k systematické komplexní analýze všech možných příčin daného blíže specifikovaného jevu je vhodnou metodou hojně využívanou v praxi. Základním předpokladem aplikace diagramu rybí kosti je stanovení týmu, který se podílí na řešení problému. Jedná se tedy o týmovou metodu, kde tým by se měl sestávat z členů různých oddělení v organizaci. Zde platí zásada, že i ne příliš zkušený kolega nemající zkušenosti s daným problémem (např. člen ekonomického oddělení spolu řešící ryze technický problém) může významně pomoci při generaci nápadů a také vnést nezaujatý (laický) pohled na zkoumaný jev, což v konečném důsledku může vést i k vyřešení samotného problému [5,49].

Nyní si uvedeme postup při aplikaci diagramu příčin a následku:

1. **Definice problému** – je nutné jednoznačně co možná nejsrozumitelněji definovat problém, který bude předmětem zájmu řešitelského týmu.
2. **Příprava brainstormingu** – v této fázi se připraví všechny potřebné náležitosti související se samotnou realizací brainstormingu, tzn. na velký arch papíru nebo tabuli se zakreslí Ishikawův diagram včetně pěti hlavních příčin problému (materiál, lidé, prostředí, zařízení, metody), stanoví se místnost a doba trvání brainstormingu, informují se všichni účastníci.
3. **Realizace brainstormingu** – po svolání týmu zvolený moderátor řídí samotný brainstorming a dodržuje hlavní zásady brainstormingu (nehovoří více lidí najednou, nápady se nezdůvodňují a vzájemně v týmu nekritizují, zdánlivě i „hloupý“ nápad, je nápad, kvantita nápadů převládá nad kvalitou jednotlivých nápadů, všechny podněty jsou zaznamenávány).

4. **Vyhodnocení nápadů** – tým dle předem odsouhlasené metodiky (např. přidělením bodů 5, 3 a 1) vyhodnotí nejpravděpodobnější příčiny daného problému vzešlé z Ishikawova diagramu.
5. **Analýza nejdůležitějších příčin** – v rámci této fáze se pomocí Paterovy analýzy vyhodnotí nejdůležitější příčiny, dále tým navrhne opatření k odstranění příčiny problému. Je důležité sledovat vliv a účinnost přijatého opatření, pravidelně jej vyhodnocovat (novou Paretovou analýzou) a porovnat s předchozím stavem, zda došlo ke zlepšení, popř. navrhnout a implementovat nové opatření, které povede k vyřešení problému.

Praktické zkušenosti prokázaly, že diagram příčin a následku je vhodné kombinovat s Paretovým diagram (jehož charakteristika je uvedena v kapitole 6.5.4), který pomůže vyhodnotit nejdůležitější příčiny zkoumaného jevu. Tyto příčiny patří do tzv. životně důležité menšiny, které na základě Paretova principu ovlivňují 80% všech problémů a je potřeba se jimi dále detailněji zabývat.

Nevýhodou diagramu příčin a následku je skutečnost, že pomocí této užitečné metody se nám nemusí někdy podařit zjistit pravou kořenovou příčinu zkoumaného jevu. V těchto případech pro zjištění kořenové příčiny je možné doporučit aplikaci metody 5WHY, která je popsána v kapitole 6.6.

6.5.2 Vývojový (postupový) diagram

Vývojový diagram slouží k názornému grafickému zobrazení posloupnosti a vzájemných návazností všech dílčích kroků určitého procesu, což přispívá k jeho lepšímu a rychlejšímu pochopení. Lze ho využívat jak k popisu jakéhokoliv existujícího procesu, ale i navrhovaného procesu. Vývojový diagram je vhodný nástroj pro identifikaci oblastí, kde mohou vznikat problémy, pro optimalizaci rozmístění kontrolních míst nebo pro identifikaci nadbytečných činností. Při konstrukci vývojových diagramů se používá zavedená symbolika, jejíž výčet je uveden v normě věnované symbolům vývojových diagramů toku dat.

Ukázky praktických aplikací vývojových diagramů různých stupňů složitosti jsou uvedeny v celé řadě publikací. V podnikovém prostředí se s vývojovými

diagramy můžeme setkat v různých směrnících, pracovních a technologických postupech, flowchartech a layoutech. Tyto dokumentované postupy se díky vývojovým diagramům, které jsou v mnoha praktických případech doplněny o matice zodpovědnosti za dílčí kroky, stávají přehlednější, jednodušší a i vizuálně názornější, což je podstatná výhoda tohoto nástroje [53].

Vývojové diagramy jsou v praxi velmi užitečným nástrojem při řešení následujících situací:

- ✓ vysvětlení (prezentace) procesu zákazníkům nebo uživatelům při prokazování jakostí,
- ✓ objasnění vazeb mezi jednotlivými činnostmi procesu novým pracovníkům,
- ✓ odkrytí vazeb mezi útvary participujícími na určitém procesu,
- ✓ odhalení nedostatků v procesu (nevhodné či zbytečné činnosti, chybějící činnosti, zpoždění části procesu apod.) a navržení zlepšení,
- ✓ srovnání ideálního a skutečného průběhu procesu.

6.5.3 Formulář pro sběr údajů – kontrolní tabulky

Formuláře pro sběr údajů (záznamník pro sběr údajů, kontrolní tabulky) jsou určeny k systematickému shromažďování údajů, vztahujících se k řízení a zlepšování jakosti organizovaným a spolehlivým způsobem. Tyto formuláře (ať již v papírové nebo počítačové podobě) různého grafického znázornění a obsahu se velmi často využívají v podnikové praxi. Operátoři, kteří požadované údaje zaznamenávají, musí být náležitě proškoleni nejen na začátku, kdy je formulář nově zaveden, ale i pokaždé, když dojde k jakékoliv změně tohoto dokumentu. Tento logický požadavek není vždy v reálné praxi naplněn a je velmi podstatný, protože důvěryhodnost a správnost shromážděných údajů patří mezi základní požadavky pro vstupy, z kterých se provádějí následné analýzy.

Z praktického pohledu nejčastějšími oblastmi využití kontrolních tabulek při zajišťování jakosti jsou:

- a) vstupní, operační a výstupní kontrola jakosti polotovarů, součástek, hotových dílů a surovin,

- b) analýza strojů a zařízení,
- c) analýza technologického procesu,
- d) analýza neshodných jednotek (vadných výrobků),
- e) záznam vstupních údajů a výpočet základních charakteristik pro regulační diagramy.

Uspořádaný způsob záznamu dat umožňuje zjednodušení a standardizaci záznamu dat a jejich vizuální interpretaci (vizualizace jako podpůrný nástroj ke zlepšování jakosti je uvedena v kapitole 6.8.). To přináší minimalizaci chyb při vlastním sběru, záznamu, přepisování, interpretaci a ukládání dat, což patří mezi nepřehlédnutelné výhody tohoto nástroje. Zjednodušení je charakterizováno použitím čárek nebo značek a symbolů místo čísel nebo textových charakteristik. Zde je potřeba zdůraznit další podstatnou výhodu v podobě záznamu velkého počtu dat do jedné tabulky.

Kontrolní tabulky mají tři hlavní oblasti aplikace:

- 1) jsou nástrojem pro záznamy výsledků jednoduchého čítání různých položek (např. vad)
- 2) jsou nástrojem zobrazení rozdělení souboru měření
- 3) jsou nástrojem zobrazení místa výskytu jevů, např. vad na výrobku.

V prvním případě je tabulka výchozím podkladem pro zpracování např. Paretovy analýzy. Praktickým příkladem takové kontrolní tabulky může být „kontrolní tabulka výskytu vad“, v které se čítají a klasifikují vady podle druhu za dlouhé časové období.

V druhém případě může tabulka sloužit jako výchozí podklad pro sestrojení histogramu. Příkladem tohoto typu kontrolní tabulky je tabulka rozdělení procesu. Doplní-li se hodnoty sledovaného znaku jakosti nebo parametru procesu o hodnoty tolerančních mezí, lze při dostatečném počtu dat stanovit podíl hodnot mimo toleranční meze.

V třetím případě tabulky podávají nejen informaci o četnosti výskytu různých druhů vad, ale rovněž graficky zobrazují místa výskytu jednotlivých druhů vad a jejich koncentraci v těchto místech na zkoumaném výrobku. Odhalení míst výskytu vad významně urychluje odhalení příčin vad a jejich odstranění [63].

Z výše uvedeného je zřejmá návaznost kontrolních tabulek s dalšími metodami a nástroji zlepšování jakosti (histogram, Paretův diagram).

Základem tvorby kontrolních tabulek je princip stratifikace. Jde o proces třídění dat podle zvolených hledisek nebo jejich kombinací. Typickými hledisky pro stratifikaci provozních dat jsou druhy vad, poloha nebo místo výskytu vady, stroj, pracovník, výrobní linka, směna, druh materiálu, časový úsek, technologické parametry, použité měřicí přístroje apod. Cílem stratifikace je oddělit data z různých zdrojů tak, aby bylo možné určit rychle a jednoznačně původ každé položky dat a aby tak byl urychlen proces vyhledávání příčin neshod a problémů.

6.5.4 Paretův diagram

Paretův diagram je nástroj umožňující stanovit priority při řešení problému tak, aby při účelném využití zdrojů byl dosažen maximální efekt. Své pojmenování získal podle V. Pareta, italského ekonoma 19. století, který popsal nepravidelné rozložení bohatství mezi obyvateli v Miláně takto: vysoký podíl veškerého bohatství vlastní malé procento obyvatel. Tento Paretův princip transformoval do oblasti managementu jakosti J. M. Juran a formuloval ho přibližně takto: Většina problému jakosti (asi 80 až 95 %) je způsobena pouze malým podílem (5 až 20 %) činitelů (příčin), jež se na nich podílejí. Podle procentuálního vyjádření se rovněž tento princip označuje jako pravidlo 80/20. Aplikací Paretova diagramu lze odlišit skupinu nejdůležitějších příčin řešeného problému od skupiny méně podstatných příčin. Například je možné stanovit, že na vznikajících problémech se rozhodující měrou podílí:

- jen určitá skupina produktů z celého výrobního programu,
- jen některé neshody ze všech vyskytujících se neshod,
- jen některé příčiny z všech působících příčin,
- jen některá výrobní zařízení ze všech používaných,
- jen někteří pracovníci ze všech, kteří ovlivňují jakost produktu, apod.

Malá skupina nejdůležitějších příčin se označuje jako „životně důležitá menšina“ a pro zbylou větší část se vžilo označení „užitečná většina“ [5,63].

Praktické zkušenosti s aplikací Paretova diagramu opakovaně ukazují na skutečnost, že tento nástroj je hojně využíván ve výrobních organizacích. Přínosy Paretova diagramu lze spatřovat v jeho univerzálnosti použití. Nyní si uvedeme konkrétní oblasti použití, kde lze Paretovův diagram aplikovat:

- ✓ analýza reklamací podle druhů výrobků,
- ✓ analýza příčin vad (odhalených např. na základě výsledků Ishikawova diagramu),
- ✓ analýza poruchovosti stroje a zařízení,
- ✓ analýza neshodných výrobků podle typu vady
- ✓ analýza nemocnosti a úrazovosti pracovníků apod.

Např. u větších nadnárodních společností se klade důraz na vyhodnocování neshodných jednotek dle jednotlivých výrobních závodů v rámci konsolidované analýzy zmetkovitosti. Na základě výsledků tohoto Paretova diagramu se provádí detailní zkoumání stavu zmetkovitosti podle jednotlivých druhů vad u výrobních závodů, které u konsolidované analýzy zmetkovitosti dopadli nejhůře. Jinými slovy se provede další Paretova analýza pro několik vybraných poboček nadnárodní společnosti, které u celkové analýzy (první Paretovo zkoumání) nedopadly dobře. Z toho vyplývá, že výsledky jedné Paretovy analýzy mohou být impulzem pro další aplikaci tohoto nástroje.

6.5.5 Histogram

Histogram je sloupcový diagram znázorňující rozdělení četnosti hodnot ve vhodně zvolených intervalech (třídách) a je považován za základní grafický nástroj hodnocení shromážděných dat. Zobrazením histogramu lze získat podrobnější informace o „struktuře“ naměřených dat. Analýza sestrojeného histogramu se soustřeďuje zejména na jeho polohu, která charakterizuje střední hodnotu sledovaného znaku, na jeho šířku, která vypovídá o variabilitě hodnot a na jeho tvar, který umožňuje odhalit některé vymezené (zvláštní) příčiny variability, jež jsou pro proces nežádoucí a je nutné jejich působení odstranit nebo alespoň omezit [59].

Díky přehlednosti a jednoduchému sestavení patří histogramy k nejznámějším a v praxi nejpoužívanějším jednoduchým statistickým nástrojům. Aplikují se při průběžné kontrole ve výrobním procesu, při studiu způsobilosti procesu, při analýze přesnosti a stability výkonů strojů apod. Často se jich využívá při zpracování výkazů o výsledcích kontroly jakosti produktů a také při periodicky plánované prověrce způsobilosti zařízení. Pomocí strojeného histogramu je možné rovněž:

1. odhadnout tvar rozdělení sledovaného znaku jakosti či parametru procesu (normalitu naměřeného souboru dat),
2. odhadnout polohu a rozptýlenost sledovaného znaku jakosti či parametru procesu,
3. identifikovat změny v procesu buď srovnáním histogramů mezi sebou a porovnáním odhadů polohy a rozptýlenosti nebo analýzou tvaru histogramů,
4. provést prvotní posouzení způsobilosti procesu.

Praktické příklady dokazují, že histogramy nacházejí své uplatnění nejen ve výrobním procesu, ale také i v oblasti metrologie při posuzování např. opakovatelnosti a reprodukovatelnosti zkoumaného měřidla (viz hodnocení způsobilosti systému měření – kapitola 6.3) i dokonce v personalistice, kde sloupcový graf slouží k analýze nemocnosti a úrazovosti podle jednotlivých věkových kategorií zaměstnanců společnosti.

6.5.6 Regulační diagram

Regulační diagram je základní grafický nástroj, jenž umožňuje odlišit variabilitu procesu vyvolanou vymezitelnými (zvláštními) příčinami variability od variability vyvolané náhodnými příčinami. Náhodné (přirozené) příčiny variability jsou přirozeným rysem každého procesu a působí vždy. Působí-li na proces pouze náhodné příčiny variability, je chování procesu předvídatelné a charakter rozdělení sledovaného znaku jakosti se v závislosti na čase prakticky nemění. Nelze je odstranit, lze jen omezit jejich celkové působení a to pouze radikálními zásahy do výrobního procesu. Proces ovlivňovaný pouze náhodnými příčinami variability se

označuje jako statisticky zvládnutý. Naopak vymezitelné příčiny variability vyvolávají variabilitu, která vede k nežádoucí reálné změně ve výrobním procesu, jež se projeví změnou rozdělení sledovaného znaku jakosti.

Regulační diagram umožňuje vyhodnotit, zda dosahovaná variabilita sledovaného znaku jakosti je přirozeným chováním procesu (působení pouze náhodných příčin variability) nebo je vyvolána i působením vymezitelných příčin variability. V případě, že je zjištěno působení náhodných i vymezitelných příčin variability, lze pomocí regulačního diagramu nežádoucí vymezitelné příčiny identifikovat a odstranit [57].

Regulační diagram je rovněž základním nástrojem statistické regulace procesu (SPC – Statistical Process Control). SPC představuje systém zpětné vazby, jehož cílem je dosažení a udržení stavu, ve kterém proces probíhá na stabilní úrovni a trvale poskytuje produkty, které vyhovují předepsaným kritériím.

Nyní si uvedeme několik úskalí, s kterými společnosti „bojují“ při praktické aplikaci regulačních diagramů. Mnohé z nich pramení z nepochopení a neznalosti principu či špatné aplikace tohoto nástroje. Tak především se zapomíná na základní předpoklad, kterým je požadavek na normalitu dat, a tedy i nutnost provést příslušný test, kterým se tento předpoklad ověří. Některé organizace dokonce za SPC považují pravidelné zapisování (např. každou hodinu) výsledků technické kontroly u pravidelně odebíraných dílů z výrobního procesu do připraveného diagramu (formuláře), v kterém jsou zaneseny toleranční meze. Zde je patrný zásadní problém spočívající v tom, že regulační meze jsou zaměněny za toleranční meze. Je potřeba zdůraznit, že definované toleranční meze se vztahují k jednotlivým zkoumaným znakům jakosti produktu, kdežto vypočítané regulační meze souvisejí s daným procesem podle zvoleného typu regulačního diagramu. V tomto případě nelze jednoznačně hovořit o statistické regulaci, na základě které lze poté kalkulovat zákazníkem požadovanou způsobilost procesu. Dalším ne méně podstatným problémem je velikost statistického vzorku pro samotné provedení analýzy. Organizace ve snaze ušetřit náklady za technické prověření naplnění požadavků zvolí nedostatečně velký vzorek (počet dílů), který by měl být podroben kontrole jakosti za účelem korektně provedené analýzy způsobilosti procesu. Těmto uvedeným úskalím by se měla každá společnost vyvarovat, klade-

li si za cíl správně aplikovat regulační diagram a vůbec principy statistické regulace procesů [59].

Regulační diagramy je využívají ve výrobních procesech zejména u organizací dodávající komponenty v automobilovém průmyslu. Společnosti jsou si vědomy logických požadavků zákazníků, kteří statistickou regulaci procesu vyžadují, a proto tento nástroj aplikují ve své výrobě. Je dobré si uvědomit, že na SPC by měly organizace nahlížet jako na podpůrný nástroj pro monitorování a zlepšování jakosti procesu a ne jen jako na nutné zlo, protože si jeho využití přeje zákazník. Příklady z praxe bohužel jasně ukazují, že statistické regulaci procesu není vždy věnována taková pozornost, která by měla být, a proto výsledky SPC zpracované dodavatelem reálně neodráží skutečný stav procesů ve společnosti a zůstávají jen pouhými čísly na papíře, které někdo někdy zpracoval, aby uspokojil požadavek zákazníka. A přitom závažnost těchto požadavků má své opodstatnění. Je přeci nutné sledovat a hodnotit proces, kterým společnost vyrábí konkrétní produkt, protože „jakost procesu“ se v konečném důsledku promítá do „jakosti produktu“. Speciální pozornost by měla být věnována těm výrobkům (procesům), které mají jeden nebo více tzv. důležitých znaků jakosti, a tím se řadí do kategorie důležitých dílů (tzv. „D dílů“). Tyto důležité díly jsou definovány zákazníkem, protože podle jejich charakteru mohou při nedodržení technických specifikací (tedy jakosti) negativně ovlivnit bezpečnost a zdraví konečného uživatele finálního produktu (např. airbag, kola, brzdy, náprava apod.). V těchto případech je statistická regulace procesu striktně vyžadována a kontrolována ze strany zákazníka. Výstupy z regulačních diagramů je potřeba doložit i v rámci procesu schvalování dílů k sériové výrobě (PPAP) [58], a tak poskytnou důkaz před zpuštěním sériové produkce, že všechny procesy jsou ve statisticky zvládnutém stavu a počáteční způsobilosti (posléze dlouhodobé způsobilosti) procesů splňují požadované hodnoty (v automobilovém průmyslu Ppk resp. $Cpk \geq 1,67$). Z výše uvedeného je patrné, že regulační diagram je velmi důležitým nástrojem nejen v oblasti plánování jakosti, ale rovněž ve fázi neustálého zlepšování jakosti, poněvadž na základě provedených analýz je organizace schopna získat zpětnou vazbu o procesu. V případě nepříznivých výsledků je nutné přijmout opatření a podrobit zkoumaný proces aktivitám zlepšování jakosti.

6.5.7 Afinitní diagram

Afinitní diagram je vhodným nástrojem pro vytvoření a uspořádání velkého množství informací souvisejících s daným problémem. Afinitní diagram uspořádá tyto informace do přirozených skupin a naznačuje strukturu řešených problémů formou grafického výstupu. Afinitní diagram se používá zejména v případech, kdy je řešený problém příliš složitý a obtížně zpracovatelný a jeho řešení vyžaduje více času. Tvorba afinitního diagramu probíhá v týmu a při jeho řešení se uplatňuje zejména intuitivní myšlení. Využívání afinitního diagramu podněcuje tvořivost a odbourává komunikační bariéry [5].

6.5.8 Diagram vzájemných vztahů

Diagram vzájemných vztahů identifikuje logické nebo příčinné souvislosti mezi jednotlivými náměty, které se vztahují k určitému problému. Výchozími údaji pro tento diagram mohou být podněty vytvořené v afinitním diagramu. Výsledkem zpracování diagramu vzájemných vztahů by mělo být vyhodnocení, kolikrát byl posuzovaný námět ve vztahu k ostatním východiskem (příčinou) a kolikrát následkem. Na základě toho se vyhodnotí klíčové východisko (příčina) a klíčový následek. Diagram vzájemných vztahů je vhodnou metodou při hledání odpovědí na otázky typu:

- Jak spolu souvisí příčiny nízké prodejnosti našich produktů a která příčina je klíčová?
- Kde začít a jak postupovat při zlepšování jakosti našich výrobků?
- Co všechno může ovlivnit toto nápravné opatření a jak tyto efekty spolu souvisí?

6.5.9 Systematický (stromový) diagram

Systematický (stromový diagram) názorně zobrazuje systematickou dekompozici určitého celku na jednotlivé dílčí části. Příkladem může být rozložení problému na dílčí problémy, znázornění struktury příčin problému a stanovení plánu řešení problému. Systematický diagram lze využívat v řadě praktických situací, např. při rozkladu požadavků zákazníka na konkrétní dílčí požadavky,

zobrazení logické struktury problému nebo pro systematické uspořádání námětů získaných při zpracování afinitního diagramu či diagramu vzájemných vztahů [5].

Zkušenosti z praxe ukazují, že systematický diagram lze rovněž uplatnit při dekompozici definovaného problému za účelem nalezení kořenové příčiny při aktivitách neustálého zlepšování jakosti. Systematický přístup při aplikaci této metody patří mezi opodstatněné přednosti. Lze doporučit tento nástroj kombinovat s metodou 5WHY pro snadnější nalezení příčin zkoumaného jevu.

6.5.10 Maticový diagram

Maticový diagram se používá k posouzení vzájemných vztahů mezi dvěma nebo více oblastmi problému. Jeho použití pomáhá identifikovat nejdůležitější prvky jednotlivých oblastí a optimalizovat jejich hodnoty. Nejčastěji se používají maticové diagramy tvaru „L“, méně se pak uplatňují maticové diagramy tvaru „T“, „Y“ a „X“, které jsou kombinacemi několika diagramů tvaru „L“. Maticový diagram tvaru „L“ může být např.:

- využít pro analýzu vzájemných vztahů mezi požadavky zákazníka a znaky jakosti produktu,
- pro přidělení odpovědností za jednotlivé činnosti určitého postupu (matice odpovědnosti),
- k analýze možného vlivu možných vad produktu na plnění požadavků zákazníků na produkt,
- k analýze vztahu mezi znaky jakosti produktu,
- k přidělení vhodných kontrol jednotlivým činnostem výrobního procesu,
- k přerozdělení zdrojů, apod.

Příkladem použití principu maticového diagramu typu „L“ je např. metoda QFD [5,53].

6.6 Metoda „5WHY“

Metodu 5WHY původně vyvinul pan Sakichi Toyoda a později byla používána v Toyota Motor Corporation jako klíčový prvek při řešení problémů v rámci neustálého zlepšování jakosti. Tvůrce výrobního systému Toyota (Toyota Production System) pan Taiichi Ohno ohodnotil metodu 5WHY jako „základ vědeckého pokroku Toyoty“. Opakováním otázky „PROČ“ pětkrát po sobě při řešení určitého problému dostává tým jasnou představu o podstatě problému a jeho řešení. Tento nástroj se stal v Toyotě široce užívaným a uznávaným a v současnosti patří mezi významné metody, jež jsou aplikovány v rámci filozofie Six Sigma.

5WHY je reprezentantem spíše koncepčního přístupu zlepšování jakosti a tvoří protiváhu k systematickému postupu založeného na faktech. Neexistuje žádná normovaná definice této metody, nicméně lze jednoznačně charakterizovat metodu 5WHY jako „strukturované kladení otázky „PROČ“ pětkrát za sebou za účelem nalezení vztahu příčiny a důsledku každého předem konkrétně definovaného problému“. Cílem aplikace 5WHY je určit kořenovou příčinu vzniknuvší vady nebo problému.

Tato metoda se hojně využívá především ve výrobní praxi, kde mezi hlavní činitele pokládáme produktivitu (maximalizace produkce při minimálním podílu neshodných jednotek). Praktické využití tohoto nástroje potvrzuje, že 5WHY patří mezi jednu z nejoblíbenějších metod v rámci aktivit neustálého zlepšování jakosti (v analytické fázi projektu Six Sigma nebo Lean Manufacturing). Důvody, proč tomu tak je, jsou zřejmé. Je snadné si metodu 5WHY zapamatovat, jednoduché ji aplikovat pro konkrétní příklad, a tím se také dostat „hlouběji až ke kořenům“ při řešení definovaného problému v porovnání s tradičním způsobem řešení daného jevu. Metoda 5WHY je ovšem také kritizována z důvodu, že je příliš elementární na to, aby pomocí ní byl tým schopen analyzovat kořenovou příčinu do hloubky a měl jistotu, že skutečná kořenová příčina bude nalezena.

Nyní si uvedeme algoritmus, jak postupovat při správné aplikaci metody 5WHY:

1. Definujte konkrétní problém za účelem jeho vyřešení – zapsání daného problému pomůže jej formalizovat a kompletně popsat. Také všichni členové týmu se lépe zaměří na řešený jev.
2. Ptejte se „Proč nastal definovaný problém“? – odpověď zaznamenejte v hierarchii níže pod definovaný problém.
3. Pokud níže uvedená odpověď neidentifikuje kořenovou příčinu problému v prvním kroku kladení otázky „PROČ“, ptejte se znovu „Proč nastal definovaný problém“ a odpověď opět níže v hierarchii zapište.
4. Opakujte bod č. 3 tak dlouho, až tým řešitelů se shodne na tom, že je identifikována kořenová příčina problému.

Z výše uvedeného postupu (konkrétně z bodu č. 4) je patrné, že pravidlo interakce položení pěti otázek „PROČ“ (5WHY) je pouze rozumným průměrem, nikoli dogmatem a není závazným pravidlem. Jinými slovy nezáleží na tom, zda se budeme ptát pětkrát nebo stokrát „PROČ“ - vždy záleží na charakteru a typu definovaného problému. Ačkoli se metoda nazývá 5WHY (tedy „5krát PROČ“), lze se setkat i s tím, že bude zapotřebí položit víc než pět otázek „PROČ“.

Mezi výhody metody 5WHY patří fakt, že se při její aplikaci můžeme odkrýt i takové souvislosti spojené s problémem, které by nám u tradičního způsobu (např. u diagramu rybí kosti) byly neznámy. Základním předpokladem úspěchu je potřeba vědět, jak se ptát a dobře pokládat postupně otázky „PROČ“ a také je klást správným lidem. Aplikace metody netrvá dlouho a nevyžaduje žádný speciální software ani studijní materiál. Je-li metoda 5WHY aplikována stejným způsobem (správným algoritmem) se stejnou skupinou řešitelů pro různé typy problémů, může vést používání tohoto nástroje k novému (i lepšímu) způsobu myšlení v pracovní skupině.

Významný problém může nastat, pokud bude metoda aplikována jen prostřednictvím dedukce. V tomto ohledu se doporučuje verifikovat současný odpověď na otázku „PROČ“ dříve, než se přistoupí k další, aby se zabránilo

tomuto stavu [63,68].

Jak již bylo výše uvedeno, metoda 5WHY pomáhá identifikovat kořenovou příčinu daného problému, určuje vztah mezi nimi různými příčinami zkoumaného jevu a patří mezi nejsnadnější a v praxi rychle aplikovatelné nástroje s jednoduchou kompletací bez statistické analýzy. Metodu lze úspěšně použít, když definovaný problém zahrnuje lidský faktor či různé interakce příčin problému. 5WHY se může aplikovat při každodenní práci, ať již jako součást jakéhokoli projektu Six Sigma nebo i samostatně.

6.7 Poka Yoke

Systém Poka Yoke je označení pro praktický přístup, který eliminuje chyby (především chyby z nedbalosti) v případě, že došlo k jejich vzniku. Princip systému Poka Yoke vymyslel a rozvinul japonský průmyslový inženýr Shigeo Shingo v 60. letech minulého století. Termín „Poka Yoke“ vychází z japonských slov „Poka“ (chyba z nedbalosti) a „Yoke“ (vyhnout se v rámci prevence). Poka Yoke lze tedy volně přeložit jako vyhnout se (prevence, zabránění) zbytečným chybám (anglický ekvivalent je „mistake – proofing“). Základní myšlenkou Poka Yoke je zorganizovat proces a celý systém tak, aby se zabránilo vzniku chyb (prevence proti chybám) nebo aby byly chyby jednoduše objeveny a napraveny. Princip tedy spočívá v prevenci proti chybám nebo jejich okamžité detekci a nápravě. Přesněji zařízení Poka Yoke vyhledává možnou lidskou chybu, blokuje proces a umožňuje její odstranění v rámci zpětné vazby. Jde tedy o jakýsi „hardware“. Zásada orientace na zdroje chyb pak vytváří pro tento „hardware“ vhodný „software“.

Koncept Poka Yoke respektuje inteligenci pracovníků, neboť je osvobozuje od psychické zátěže monotónně se opakujících činností (operací) a dává prostor pro rozvoj kreativity a rozvoj aktivit přidávajících hodnotu.

Takto chápaný systém Poka Yoke může skutečně zajišťovat jakost v příslušném pracovním systému a procesu. Poka Yoke vychází ze skutečnosti, že efektivnější je aktivně eliminovat důsledky chyb včasnou identifikací a odstraněním chyby bezprostředně v místě jejího vzniku.

Poka Yoke je vždy specifický pro konkrétní účel a nelze jej proto popsat obecně, charakterizovat lze jen jeho princip. Proto je nejsnazší pochopit fungování zařízení Poka Yoke na konkrétních případech.

Poka Yoke má tři základní funkce při řízení a zlepšování jakosti:

- 1) Kontrola – na začátku, v průběhu a na konci každého procesu se provádí kontrola, na jejímž základě se poté dále vyhodnocuje situace, zda je možno pokračovat v procesu nebo je proces nezbytně zastavit a napravit abnormality v důsledku výskytu nějaké chyby. Ale s tím již souvisí další dvě níže uvedené základní funkce Poka Yoke.
- 2) Regulační funkce – zastavení výrobního zařízení nebo procesu – při objevení abnormality se vypne stroj nebo jsou jinak zastaveny operace, čímž se zabrání vzniku sériových následných neshod. Funkce zastavení výrobního zařízení či procesu funguje na principu prevence, zabránění vzniku chyby. Tento typ Poka Yoke má nejvyšší účinnosti v zajišťování a zlepšování jakosti.
- 3) Varovné signály- světelná nebo zvuková signalizace upozorňující na výskyt abnormality. Problémy způsobující vady se však mohou objevovat i nadále, pokud si dělník nevšimne signálu. Proto je tento typ Poka Yoke méně účinný v zajišťování a zlepšování jakosti.

Nutno zdůraznit, že kontrola je základní funkcí systému Poka Yoke. Regulační funkce Poka Yoke, zastavující stroj nebo proces v důsledku výskytu abnormality, pracuje na základě neustálé kontroly. Stejně tak světelné nebo zvukové signály oznamují problém na základě kontroly okamžitého stavu.

Výhodou Poka Yoke „zařízení“ je, že jsou levná a jednoduchá na instalaci. Pokud by byla příliš komplikovaná a dražší než případná náprava následků způsobených chybami v procesu, nebylo by jejich použití efektivní z hlediska nákladů. Účelem je zjednodušení kontroly a pomoc pracovníkům, aby prováděli všechny požadované operace. Zařízení Poka Yoke jsou součástí pracovního procesu a zajišťují 100% kontrolu u zdroje výskytu možných chyb.

Poka Yoke může být nainstalováno při výstupní (následné) kontrole, samokontrole či kontrole u zdroje. Ale jen v případě kontroly u zdroje, eliminující následky chyb je možno rozvinout systém kontroly do konceptu programu „nulových vad“, tzv. „Zero Quality Control (Zero Defect Quality)“.

Poka Yoke je tedy hlavně využívané v praxi a teoreticky si jej lze představit jen velmi obtížně, neboť se jedná o specifická zařízení využitelná pro konkrétní situace. Zařízení či konkrétní přístup Poka Yoke může vymyslet kdokoli, není potřeba speciálního vzdělání. V podstatě jde o to pochopit příslušný proces a využít běžných dostupných prostředků, zákonitostí a možností jako nástroje pro zabránění chyb v opakujících se činnostech. Praktické příklady ukazují, že dokonalost systémů Poka Yoke spočívá v naprosté (až téměř banální) jednoduchosti. Využívá se toho, že to nejjednodušší řešení je obvykle to nejlepší. A skutečně tomu tak je [67,69].

Jednoduchým příkladem systému Poka Yoke může být standardní elektrická zásuvka, do které lze zasunout pouze elektrickou šňůru se standardní k tomu účelu určenou vidlicí. Elektrické zařízení určené pro evropskou síť o 220V nelze zapojit do elektrické sítě o 110V v USA, neboť elektrický kabel tohoto zařízení má rozdílnou vidlici, kterou lze zapojit do elektrické zásuvky evropského typu. Proto nemůže dojít k poškození tohoto spotřebiče [66].

Poka Yoke nachází co možná nejjednodušší avšak zároveň účinná řešení. V této souvislosti se však naskytá otázka, kde je hledat. V podstatě existují dvě možnosti. Ta první spočívá ve využití již aplikovaných a osvědčených řešení v organizaci, druhá pak v nalezení zcela nových přístupů, což ovšem vyžaduje vysokou kreativitu navrhovatelů.

Princip Poka Yoke vychází ze správného předpokladu, že efektivnější je aktivně eliminovat důsledky chyb včasnou identifikací a odstraněním chyby bezprostředně v místě jejího vzniku. Nejdokonalejší zařízení Poka Yoke dokážou dokonce předejít vzniku chyb, což dokazuje, jak významný je tento nástroj.

6.8 Vizuální management jako podpůrný nástroj ke zlepšování jakosti

Zviditelnění informací o výrobě a práci různých skupin a týmů v podniku pomocí názorných audiovizuálních pomůcek (vizuální management) je jedním z finančně nenáročných způsobů optimalizace průběhu prací v podniku. Přináší také možnosti, jak získat potřebnou zpětnou vazbu mezi managementem a pracovníky společnosti.

Důraz na zrakové vnímání v různých manažerských aplikacích má své logické opodstatnění, protože zrakem přijímáme rozhodující část informací a protože poznatky získané názornou cestou bývají pro většinu lidí nejsnáze zapamatovatelné.

Výrazem „Vizuální management“ se míní styk vedoucích pracovníků se zaměstnanci všemi druhy informačních a komunikačních prostředků podporujících společnou práci a umožňujících přímou a zpětnou vazbu.

Jeden německý výrobce měřících zařízení zavedl týmově orientované pracovní metody s cílem zvýšit výkonnost a produktivitu firmy. Pracovníci byli většinou dobrými odborníky, ale nikdo z nich nepociťoval odpovědnost za zlepšování výrobního procesu. Na navrhované změny reagovalo kladně jen několik vedoucích pracovníků. Ostatní žili v přesvědčení, že se mají zabývat jen svými úkoly, tedy odděleně od ostatních a bez vlivu na celkový výrobní proces. Nikdo také nedostával uspokojující informace o stavu výroby a výrobních prioritách nebo o četnosti výskytu neshodných jednotek. Lidem sice nechyběla motivace ke zlepšování výrobního procesu (a tím i ke zvýšení produktivity a snížení nákladů), ale nedostávalo se jim povzbuzení a neměli prakticky možnost získat potřebné informace o důležitých provozních datech.

Management firmy si zřejmě neuvědomil, že jeho hlavním úkolem při zavádění týmové práce, resp. podobných týmově orientovaných pracovních způsobů je podpora tvořivosti pracovníků. Je nezbytně nutné, aby se z běžných zaměstnanců staly zúčastněné osoby, které kromě své práce chápou provozní běh. Musí znát nejen vyráběné produkty, ale např. i to, jak je zabezpečena jejich jakost a příslušné technické a organizační know – how.

A právě k tomu slouží „zviditelňování výroby“ pomocí tzv. vizuálního managementu, který poskytuje nezbytné provozní informace, stejně jako informace pro plánování, řízení a kontrolu výrobního procesu.

Nejdůležitější je, aby každý měl přehled o stavu výroby a mohl se zúčastňovat neustálého zlepšování.

V systému vizuálního managementu se musí vedoucí pracovník vzdát informačního monopolu a stát se naopak dodavatelem informací. Mezi důležité informace patří např. normy, specifikace, postupy a metody, údržba a její stav, údaje z oddělení jakosti, přísun materiálu a také počet vyrobených kusů. Dále jsou to cíle, tj. produktivita, náklady, úspory času, dodací lhůty, kvalifikace, zlepšovací návrhy, nemocnost, fluktuace apod. Upozornění na problémové podmínky a podmínky vedoucí k závadám se mohou předávat vizuálně a akusticky.

Součástí výrobního systému je trvalý proces neustálého zlepšování jakosti. Všechny normy, cíle a aktuální podmínky musí být na pracovišti viditelné. K tomuto účelu slouží řada způsobů, jak požadavek přehlednosti a hlavně viditelnosti docílit. Tabule v podobě „zviditelňovacích“ panelů, na které lze umístit prezentované sledované údaje, řeší velmi cíleně a především elegantně tuto záležitost.

Předpokladem úspěchu zavedení vizualizace výsledků je, aby se z pouhých vykonavatelů úkolů stali samostatní a tvůrčí pracovníci. Druhým, ne méně důležitým předpokladem pro zavádění vizuálního managementu v systému řízení společnosti, je velmi důležitá podpora vrcholového vedení (viz kapitola 7.3).

Kdo se má a chce se zlepšit, musí k tomu dostat příležitost a často i přípravný výcvik. Všechny návrhy sice nejsou realizovatelné, avšak mnohá drobná zlepšení ztroskotávají na tom, že jim vedoucí pracovník nepřikládá důležitost. Jen zviditelnění nápadů a jejich důsledků může přinést další návrhy. V ne jedné organizaci jsou proto na patřičných místech lokalizovány tabule se zlepšovacími návrhy, včetně vynálezů s možností patentování, aby bylo zřejmé, že se na ně nezapomnělo. Úspěšný návrh by měl být doložen obrázky, grafikou nebo fotografiemi [48].

Vysoké požadavky na kvalifikované pracovníky jsou často v rozporu se zastaralými metodami školení. Mnohdy se školením zabývají mistři, avšak při zavádění týmově orientované práce se mění jejich úloha. Stávají se z nich spíše rádci než vydavatelé pokynů. Mistři nejsou často pro školení metodicky a didakticky připraveni. Pouhé slovní předávání vědomostí naprosto nestačí. I zde je vhodné zviditelnit obsah výuky a náležitě ji prezentovat.

Při zavádění nových vizuálních koncepcí se ve výrobě obvykle naráží na vyčkávací zdrženlivost a výhrady. Ty lze postupně odstranit instrukcemi a aktivním přístupem k zacházení s informacemi tak, aby je nakonec mohli pracovníci sami utvářet a určovat. Zviditelnění informací se však nesmí zneužívat. Nikdy se mezi ně nesmějí dostat např. údaje o opožděných příchodech do práce apod. Tím se znehodnotil smysl zviditelnění informací o průběhu výroby.

Současná záplava informací nutí k jejich zhutňování a lepší srozumitelnosti pomocí názorných obrázků, tabulek, grafů, panelů, videofilmů apod. Zviditelnění umožňuje absorbování informací v kratší době a zabraňuje nedorozuměním.

Povaha obrázků je nadnárodní a každý jim rozumí. Metodami zviditelňování jako komunikačního prostředku by měl být pověřen kvalifikovaný pracovník ve společnosti. Je ovšem nutné dbát na základní principy. To znamená využít audiovizuálních metod, nestřídat velmi rozdílné koncepce prezentace, dbát na názornost a správnost, soustředit obrázky na podstatné charakteristiky a působit emocionálně. Musí se rovněž zvolit správná média pro zviditelnění.

Panely ve firmách zprostředkovávají příslušnost pracovníků k určité skupině, vrstvě nebo oblasti pracovních povinností. Lze na nich znázornit všechny důležité údaje pro výrobu. U panelů mohou probíhat týmové diskuze a vyjadřovat se k dané problematice. Dřívější časté promítání se stále více nahrazuje nebo doplňuje panely. Nevhodné jsou příliš krátké doby promítání a nedostatečná čitelnost. Počítačovou grafikou s barevnými kopiemi a omezením informačního obsahu týkajícího se jednoho obrázku lze podstatně zlepšit jakost prezentace.

V praxi se velmi osvědčily videofilmy a počítačové prezentace na dané téma. Mohou se opakovaně předvádět i většímu počtu pracovníků, zejména

nových, a to nezávisle na místě výkonu práce, např. v učebnách. Usnadňují také vysvětlení složitých záležitostí.

Pomocí počítačové techniky lze informace zprostředkovat současně zvukem, obrazem, grafikou a psaným textem. Není tedy nutné obtěžovat svými dotazy jiné pracovníky. Ve spojení se serverem a s databází na plánovací úrovni organizace obsahující informace o výrobě mohou výrobní týmy rychle vypracovat vlastní plány, přidělovat práci a dostávat potřebné údaje.

Při zavádění vizuálního managementu pověřený pracovník určitě narazí na mnohá úskalí s tím spojená, ať již na samotném počátku či v jeho průběhu nebo ve fázi používání vytvořeného systému. Člověk je od přírody nedůvěřivý, a tím se projevuje i konzervativnost a odpor přijímat a implementovat nové věci. A proto je účinné rozdělit jednotlivé odpovědnosti za obsahovou náplň prezentovaných dat a také vnést spoluúčast všech zainteresovaných stran, které se podílejí na samotné vizualizaci [47].

7. ORGANIZAČNÍ PODPORA K ZAJIŠTĚNÍ REALIZACE ZLEPŠOVÁNÍ JAKOSTI VE FIRMÁCH

V této kapitole disertační práce se její autor zaměřil na organizační podporu, která tvoří základní rámec pro samotné zajištění realizace zlepšování jakosti v organizacích. Tato nezbytně nutná organizační podpora má dvě formy. První je charakterizována potřebou udržovat a rozvíjet zavedené systémy, jež jsou prostředkem pro kontinuální a opakující se tvorbu požadovaných výstupů. Takový management často označujeme jako „klasický management“. Nicméně abychom zabezpečili realizaci jedinečných, mnohdy i časově náročných a zdrojově limitovaných procesů zlepšování jakosti, které vedou k dosažení předem stanovených cílů, je nutné aplikovat principy a zásady tzv. „projektového managementu“, který patří mezi představitele druhé formy organizační podpory. Uvedené rozdíly obou forem vymezují pro management zcela odlišné oblasti jejich aplikace. Klasický management působí v oblasti opakovatelných postupů a procedur, naproti tomu je projektový management využíván pro realizaci jedinečných změn. Dále bude pozornost věnována samotnému projektovému managementu, bude zdůrazněn význam týmového pojetí spolupráce všech členů projektové skupiny a také nalezneme odpověď na otázku, proč všechny projektové aktivity nemohu být úspěšně realizovány bez patřičné podpory vrcholového vedení a jakou roli hraje komunikace uvnitř projektového týmu.

7.1 Management projektu

Projektový management je označován jako specifický přístup (styl) řízení organizace za účelem dosažení cílů prostřednictvím změn, které realizace samotných projektů přináší. Organizování, koordinace a realizování projektů má charakter cíleného a vědomého ovlivňování projektových procesů. Každý projekt zlepšování jakosti je zaměřen na dosažení určité změny v porovnání se současným stavem. Tento projekt zlepšování jakosti může být subprojektem komplexního projektu nebo východiskem pro další projekty. Proto je nutné si uvědomit možnost existence celého řetězce změn zahrnujících řadu projektových plánů, které je zapotřebí vzájemně koordinovat tak, aby byly dosaženy projektové

cíle a efektivně využívány společně disponibilní zdroje.

Ze specifické povahy projektů zlepšování jakosti vyplývá potřeba použít k jejich managementu specifické nástroje a techniky řízení, které souhrnně označujeme jako metodiku managementu projektu nebo také zkráceně management projektu. Management projektu zahrnuje dvě základní skupiny činností:

- ✓ Plánování projektu,
- ✓ Řízení realizace projektu.

Plánování projektu není popis toho, co se stane, nýbrž toho, co chceme, aby se stalo. Řízení realizace projektu je proces, kterým chceme dosáhnout toho, aby se plánované události skutečně staly a aby k neplánovaným nedocházelo.

Management projektu je zaměřen na dosažení určitého cíle během určitého času, v rámci daného rozpočtu a při respektování všech funkčních a technických požadavků. Organizační jednotky (úseky, útvary, odbory, oddělení), které se na projektu podílejí, musí přitom vykonávat i běžné funkce zabezpečující fungování organizace a dosahování jejich standardních cílů.

Běžné řízení představuje kontinuální proces, jehož cílem je zachování stávajícího stavu řízeného objektu, či zajištění jeho dalšího rozvoje. V zásadě se jedná o nepřetržitý proces řízení organizace, jehož časový horizont není omezen. Řízené činnosti jsou spojitě a opakují se (nákup, kontrola jakosti, sériová výroba apod.), jakmile účinky dřívějších rozhodnutí pominou. Jedná se o typ rutinního řízení procesů.

Je velmi důležité nepřetržitě zkoumat a analyzovat podmínky realizace projektu. Informace získané z těchto analýz vedou mnohdy ke změnám projektových cílů. Bez ohledu na to, jaká změna nastane, je vždy bezpodmínečně nutné přesně a jasně definovat a schválit cíle tak, aby bylo možné jednoznačně kontrolovat míru jejich plnění.

Většina manažerů zastává názor, že čas jsou peníze. Ten, kdo se seznámí s managementem projektu, snadno dojde k přesvědčení, že čas a peníze se mohou dostat do konfliktu. Otázkou zůstává, zda bude například některý

z projektových manažerů i nadále prosazovat urychlení projektových aktivit, aby se dokončily v plánovaném termínu i přes to, že by tím došlo k výraznému růstu projektových nákladů. Rozhodnutí dle názoru autora disertační práce v tomto a podobných příkladech bude záviset na prioritách, které by měly být stanoveny v okamžiku zahájení projektových prací a jež dají jednoznačnou odpověď na otázku, zda důležitější jsou v tomto případě peníze nebo čas [42,43,70].

7.2 Význam týmové spolupráce

Základním předpokladem optimálního průběhu různých rozsáhlých projektů včetně projektů neustálého zlepšování je plánovaná a především koordinovaná spolupráce určitého počtu lidí různé kvalifikace. Účelem této spolupráce je dosažení stanovených cílů při respektování definované strategie. Tato forma vzájemné spolupráce je realizována prostřednictvím projektového týmu, uvnitř kterého se spolupráce rozvíjí podle určitých principů, obecných zásad a regulí, na nichž je nutné se v týmu dohodnout.

Efektivnost týmového managementu do značné míry závisí na správné interpretaci a dodržování předem dohodnutých pravidel a zásad. Mezi ně např. patří maximální doba trvání pracovních porad, za jak dlouho po jejich skončení musí být distribuován zápis, pravidelnost porad apod. Součástí těchto pravidel by měly být také specifické požadavky na obsah a formu zpracování dokumentů jednotlivými členy týmu. Základní pravidla bývají často formulována až po ustanovení projektového týmu.

Vytvoření specifické organizační struktury v projektovém týmu je výchozím krokem projektu. Jedná se o dočasnou organizační strukturu, jíž cílem je zvládnutí všech úkolů souvisejících s realizací projektu. Dočasnost organizační struktury projektového týmu např. zlepšování jakosti konkrétního procesu však nemusí vždy znamenat dočasnost pracovního týmu jako takového. Zde se může jednat o relativně stabilní tým pracovníků, který se podílí na realizaci různých projektů neustálého zlepšování.

Prvky organizační struktury projektového týmu tvoří jednotliví členové. I přes počáteční jasně definované vymezení zodpovědností a pravomocí za jednotlivé

činnosti mezi členy projektového týmu, může být organizační struktura v průběhu realizace projektu upravena. Postupně mohou být identifikovány ještě další činnosti nebo úkoly, na které je nutné reagovat z hlediska organizační struktury projektového týmu. V případě, že nově identifikované činnosti spadají do již vymezených kompetencí a zodpovědností stávajících členů projektového týmu, jsou tyto mezi ně rozděleny. Přesahují-li ovšem rámec působnosti stávající struktury projektového týmu, je nutné projektový tým rozšířit o další pracovníky (i externí), a proto se projektové týmy vyznačují svoji otevřeností.

Projektový tým by měl být co nejmenší. Čím je totiž menší, tím lépe funguje. Dobře pracující projektové týmy jsou schopné dosahovat výsledků, které převyšují potenciální součet výsledků prací jednotlivých členů týmu, pokud by pracovali odděleně. Tento efekt je známý pod názvem „synergie“. Synergické efekty mohou mít i fyzikální charakter, který lze interpretovat tím, že skupina lidí je schopna přemístit mnohem větší objekt než jednotlivci. Synergický efekt se vyskytuje i v metodě tvůrčího myšlení při aplikaci tzv. „brainstormingu“, kdy skupina lidí hledá současně a zároveň spontánně řešení předem definovaného problému.

Ihned po ustavení projektového týmu, který většinou zahrnuje převážnou část členů kmenového týmu, by měli být všichni jeho členové o projektu podrobně informováni. Členové kmenového týmu, kteří nebyli zařazeni jako stálí členové projektového týmu, mohou působit v rolích poradců. Důležité je, aby členové týmu:

- jednoznačně chápali a interpretovali požadované cíle projektu,
- měli možnost tvůrčím způsobem řešit dílčí problémy a předkládat své návrhy a náměty,
- cítili spoluzodpovědnost za dosahované výsledky.

Při formování projektového týmu zlepšování jakosti je nutné nejdříve pečlivě identifikovat potřebné znalosti a dovednosti a pak hledat takové pracovníky, kteří tyto požadavky budou splňovat. Je lepší mít v projektovém týmu spolupracovníky, kteří mají možnost se projektové práci plně věnovat a mají o tuto práci zájem, než osvědčené odborníky, kteří bývají nadměrně přetíženi a další úkoly vyplývající z projektových aktivit by pro ně znamenaly značné pracovní i koneckonců psychické vypětí [41,52].

Z výše popsaných skutečností vyplývá, že projektový tým může být nejen co do profesního složení, ale i z pohledu kvalitativního velice heterogenním tělesem.

7.3 Podpora vrcholového vedení a komunikace

Všechny projekty (malé, velké) vč. projektů zlepšování jakosti vyžadují jednoznačnou a nevyhnutelnou podporu vrcholového vedení organizace. Manažer projektu by měl mít od samého počátku pocit jistoty, že realizace daného projektu je v zájmu společnosti. Proto musí být oficiálně ustanoven některý z vrcholových manažerů, v jehož kompetenci jsou všechny záležitosti týkající se realizace již definovaného projektu. Manažer projektu tak získá partnera ve vrcholovém vedení firmy, na kterého se může obracet s celou škálou závažných problémů i požadavků. Na tuto osobu se může obracet i v případě, kdy z vážných důvodů potřebuje rozšířit své pravomoci.

V průběhu realizace projektu dochází k mnohým změnám. Zde je zapotřebí vedle principů „projektového managementu“ uplatnit i zásady „řízení změn“ (management změn), protože nejen členové projektového týmu, ale i ostatní spolupracovníci potřebují znát důvody těchto změn, proč k nim dochází a konečně také co to pro ně bude znamenat. Rovněž v průběhu realizace projektu může dojít i k určitým úpravám podmínek, které si vyžadují změny projektových prací, větší finanční prostředky a další pracovníky do projektového týmu. Tyto a jim podobné příklady jasně podtrhují nutnost tzv. „projektové patronace“ některého vrcholového manažera, který disponuje dostatečnými pravomocemi k rozhodování.

Za splnění cílů projektu je zodpovědný manažer projektu, jenž je v čele dočasně vytvořené „projektové organizační struktury“ a pracuje většinou nezávisle na tradiční hierarchické struktuře řízení jeho mateřské instituce. Tato „projektová organizace“, která může být vytvořena několika způsoby, respektuje multidisciplinární, cílově orientovanou a dočasnou povahu projektu. Zde hovoříme zjednodušeně o manažerovi projektu, který řídí i potenciální hierarchickou strukturu manažerů řídících různé části projektu. Manažer projektu tedy integruje snahy všech pracovníků zúčastněných na projektu.

Management projektu vyžaduje i spolupráci mnoha manažerů z dalších funkčních oblastí, kteří se přímo na řešení úkolů plynoucích z projektu nepodílejí, avšak projektu poskytují nutnou podporu (např. účetnictví, personalistika apod.). Jednotlivé rozhodovací a řídicí pravomoci a jim odpovídající zodpovědnosti jsou delegovány mezi manažera projektu a ostatní členy projektového týmu.

Úspěšnost každého projektu zlepšování jakosti závisí kromě již výše uvedené podpory vedení firmy také na komunikaci uvnitř projektového týmu. V rámci projektového týmu je zapotřebí aplikovat charakter „vstřícné komunikace“ se snahou dosahovat požadovaných výsledků. Přínosem komunikace v zásadě není utápění se v osobních sporech, vzájemné dokazování osobní důležitosti, vedení kontraverzních dialogů a potlačování názoru druhých. Je pravdou, že i rozdílný názor na daný problém má své opodstatnění, poněvadž přináší nové podněty.

Není novinkou, že při komunikaci příjemce informace zpravidla neslyší přesně to, co je mu sdělováno. Zpravidla totiž má již předem vytvořenou určitou představu o tom, co uslyší, co mu mluvčí řekne, a právě tato skutečnost slyšené informace zkresluje – tzn., že slyší, co slyšet chce, a neslyší, co slyšet nechce. Z tohoto důvodu by se mluvčí měl při podávání informací snažit o to, aby je prezentoval takové, jaké jsou, bez naznačování svých postojů a způsobem, který je pro posluchače přijatelný. Taktéž by se manažer měl vyvarovat příliš častému udílení rad, neboť tak ze svých spolupracovníků vytváří osoby na sobě závislé, nehledě na to, že se dobrovolně připravuje o spoustu času a energie. Z výše uvedeného je zřejmé, že komunikační vztahy jsou velice rozmanité a ve svých důsledcích mívají na úspěšnost realizace projektových prací rozhodující vliv.

Projektové týmy bývají mimořádně úspěšné, jestliže jejich členové:

- ✓ jsou přesvědčeni, že lze vytyčených cílů úspěšně dosáhnout,
- ✓ mají v manažera projektu důvěru,
- ✓ vzájemně mezi sebou spolupracují,
- ✓ dobře vědí, co se od nich požaduje,
- ✓ mají své projektové činnosti dobře naplánované, organizované, koordinované, sledované a taky kontrolované,
- ✓ jsou schopni předvídat vznik potenciálních problémů,

- ✓ místo hledání důvodů, proč něco nelze udělat, hledají veškeré možnosti, jak to udělat co možná nejlépe,
- ✓ nedělají dvakrát stejnou chybu,
- ✓ dokážou naslouchat jeden druhému,
- ✓ dokážou vnímat a zvažovat vnější okolnosti, ovlivňující výsledky jejich práce.

Všude tam, kde spolu lidé pracují a komunikují, existuje napětí a konfliktní situace. Konflikty v rámci projektového týmu mohou být různého druhu. Nejčastěji vznikají mezi dvěma členy, mezi jednotlivcem a projektovým týmem a mezi skupinami navzájem. Zpravidla se konflikty týkají moci, prestiže cílů, potřeb, rolí a hodnot. Mohou existovat ve skryté podobě, kdy jsou před druhou stranou záměrně utajovány a maskovány, či v jisté chvíli propuknou v podobě otevřené. Samozřejmě nejsou vyloučeny ani přechody jedné podoby ve druhou.

Jedním z faktorů působících na vznik konfliktů je jakákoli změna. Ta je ale charakteristickým rysem managementu projektu. Může dojít k neočekávanému snížení rozpočtu nákladů na projekt, případně i k náhlému snížení celkového počtu členů projektového týmu. Mohou také vzniknout konkurenční požadavky na určité zdroje, pracovníkům mohou být určeny nereálné cíle, původní podmínky realizace projektu doznají zásadních změn apod.

Každý, kdo se určitým způsobem angažuje v managementu projektu, by měl mít schopnosti nejen vznik konfliktů předvídat, ale také je konstruktivně řešit. Východiskem k řešení konfliktů je především poctivé jednání, sebeovládání, víra ve svobodnou a otevřenou výměnu názorů a porovnání zájmů jednotlivců se zájmy celku.

Vzniku mnohých konfliktů je možné předejít, dokáže-li manažer projektu nebo kterýkoli člen projektového týmu vyjádřit své myšlenky jasně, jednoduše a jednoznačně. Neměl by zavírat oči ani nad tím, že se mnohé věci odehrávají jinak, než by si sám představoval. Samozřejmě není možné požadovat, aby všichni členové projektového týmu byli asertivní, měli by však mít podporu vrcholového vedení firmy a co nejstabilnější podmínky pro realizaci projektů a včetně projektů zlepšování jakosti [41,60].

7.4 Přínosy využívání metod zlepšování jakosti

Pro efektivní aplikaci všech zlepšovacích aktivit v organizaci je účelné používat metody a nástroje zlepšování jakosti, které jsou blíže popsány v předchozí kapitole. Aby bylo možné dosáhnout optimálních výsledků, je zapotřebí optimalizovat využití vhodných metod a nástrojů zlepšování jakosti. Tyto nástroje jsou ve světě poměrně rozšířeny a samozřejmě i v České republice se setkáváme s jejich uplatněním. Avšak ne všechny metody a nástroje jsou používány v dostatečné míře nebo nejsou plně využívány jejich možnosti. To může být způsobeno různými příčinami, a proto za účelem ověření míry využívání metod a nástrojů zlepšování jakosti byl proveden rozsáhlý průzkum v podnicích v České republice, který měl poskytnout podrobnější informace o stavu využívání postupů a metod plánování a zlepšování jakosti. Zároveň byla provedena analýza překážek, které brání efektivnímu zlepšování jakosti s využitím vhodných metod a nástrojů. S využitím získaných informací byla stanovena míra využívání metod zlepšování jakosti v České republice, přičemž bylo rozlišeno jejich využívání v organizacích malých, středních a velkých, v organizacích z různých průmyslových odvětví. Přínosy využívání metod zlepšování jakosti jsou uvedeny v této kapitole a překážky efektivního uplatňování metod zlepšování jakosti v praxi v kapitole 7.5 [5,49].

Organizace spatřují v aplikaci metod zlepšování jakosti různé výhody z jejich používání. Jako hlavní oblasti přínosů byly stanoveny tyto:

- zlepšování procesů a produktů,
- zvyšování efektivnosti a účinnosti procesů,
- předcházení neshodám,
- zvýšení spokojenosti a loajality zákazníků,
- zlepšování konkurenceschopnosti,
- podpora systémového přístupu k managementu,
- zlepšení komunikace,
- cenný zdroj informací na podporu rozhodování a jiné.

Z těchto uvedených oblastí přínosů a jejich četností výskytů, které byly zaznamenány podle odpovědí u jednotlivých respondentů, byla provedena Paretova analýza za účelem zjištění tzv. životně důležité menšiny. První dvě oblasti přínosů, tj. zlepšování procesů a produktů a zvyšování efektivnosti a účinnosti procesů, byly zařazeny mezi nejdůležitější přínosy využívání metod zlepšování jakosti. Ostatní uvedené přínosy patří do skupiny užitečné většiny.

7.5 Překážky efektivního uplatňování metod zlepšování jakosti v praxi

Podrobně zpracovaný průzkum také prokázal, že míra využívání jednotlivých metod zlepšování jakosti ve většině případů stoupá s velikostí organizace, a že je prakticky vždy vyšší u organizací z oblasti automobilového průmyslu. Dále je možné konstatovat, že pokud se organizace vyjádřily k tomu, zda je pro ně aplikace metody přínosem nebo se neosvědčila, tak skoro u všech firem převažují výše popsané přínosy. Toto je jeden z možných důvodů, proč se snažit o zvyšování používání metod a nástrojů zlepšování jakosti v organizacích. Nicméně tomu brání celá řada překážek, které se v praxi vyskytují. Mezi ty nejvýznamnější patří nedostatečná znalost metod, pasivní přístup lidí a také již výše diskutovaná podpora vedení, která není v dostatečné míře v organizacích zajištěna.

Zřejmě klíčovým opatřením pro podporu efektivního uplatňování metod je zajištění jejich dostatečné znalosti. V první fázi by při tom měly stačit základní znalosti o existenci těchto metod, účelu jejich používání a základních principech. Tyto základní informace by měly vytvářet povědomí o jednotlivých metodách, které je základním předpokladem jejich budoucí aplikace.

To, že existuje celá řada vhodných metod, neznamená, že je potřeba všechny používat. Z nabídky metod je potřeba se cíleně zaměřit na ty, jejichž použití je pro danou konkrétní situaci účelné. O těchto metodách a nástrojích je pak žádoucí získat hlubší znalosti. Tyto znalosti by měly zajistit, že metody budou aplikovány správně, že budou respektovány případné omezující podmínky a že budou správně interpretovány dosažené výsledky.

Nejvhodnější formou získání potřebných znalostí je cílený výcvik. Ten by měl být optimálně strukturován, nezbytné teoretické znalosti by měly být doprovázeny praktickým tréninkem aplikace metod v oblasti blízké účastníkům a také by měla být zajištěna zpětná vazba pro ověření nabytých znalostí a dovedností. Je rovněž potřeba pamatovat na to, že nezbytnou podmínkou úspěšnosti výcviku je motivace účastníků.

Pozitivní vliv na rozšiřování znalosti metod mají nesporně požadavky odvětvových standardů zejména z automobilového průmyslu nebo některých zákazníků na aplikaci vybraných metod.

Pasivní přístup lidí může být vyvolán celou řadou příčin. Může souviset s přirozenými lidskými vlastnostmi, jako je odpor ke změnám, nedůvěra ke všemu novému nebo přirozená lenost. Může však být rovněž vyvolán konkrétními podmínkami v organizaci, např. nedostatečnou motivací pracovníků nebo tolerováním pasivity. Může rovněž souviset s některými dalšími identifikovanými překážkami, např. s nedostatečnou znalostí metod, nedostatečnou podporou vedení nebo nedostatkem času.

K zajištění aktivního přístupu lidí lze výrazně přispět vytvořením vhodných podmínek, např. optimálním rozdělením odpovědností a pravomocí, účinnou motivací pracovníků, poskytnutím výcviku a důkazů o vhodnosti aplikace metod, poskytnutím možnosti získat praktické zkušenosti a samozřejmě poskytnutím potřebných zdrojů pro aplikaci metod.

Co se týká možnosti odstranění překážky „Nedostatečná podpora vedení“, zde je nezbytným východiskem přesvědčení vedení organizace o potřebnosti aplikace vhodných metod. To obvykle není problém v případech, kdy aplikaci určité metody požaduje zákazník. I v tomto případě je však důležité, aby metoda nebyla aplikována pouze „pro zákazníka“, ale aby výsledky její aplikace byly plně využity v procesech zlepšování jakosti.

V případech, kdy aplikace vhodných metod není podložena požadavkem zákazníka, by právě vedení organizace mělo být šířitelem nových přístupů a metod, které mohou výrazně přispět k úspěšnosti organizace.

Velice významnou překážkou efektivního uplatňování metod je „Nedostatek času“, který koreluje i s další překážkou „Nedostatek pracovníků“. Zde je důležité rozlišit, zda se jedná o reálný stav nebo pouze o cílenou výmluvu. V případě, že se jedná o reálný stav, může to být způsobeno nevhodným rozdělením odpovědností a pravomocí, jež vede k přetěžování některých pracovníků nebo špatným hospodařením pracovníků s časem.

Účinné odstraňování této překážky tedy bude v některých konkrétních případech vyžadovat optimalizaci rozdělení odpovědností a pravomocí a změnu organizace práce. Velice důležité však je pracovníky přesvědčit o tom, že aplikace vhodných metod může naopak znamenat výraznou úsporu času a usnadnit dosahování cílů jakosti.

Samostatnou pozornost si zaslouží překážka „Administrativní náročnost a složitost metod“, která je považována za dominantní u skupiny malých organizací (do 50 zaměstnanců). Tento názor zřejmě souvisí s nedostatečnou znalostí metod. To, že vznikají záznamy o aplikaci metod, je pouze nezbytnou administrativou, která dokladuje postup aplikace a dosažené výsledky [46,49].

8. NÁVRH MODELU ZDOKONALENÉHO PŘÍSTUPU KE ZLEPŠOVÁNÍ JAKOSTI

Na základě provedeného rozboru dostupných literárních zdrojů o současných přístupech neustálého zlepšování jakosti zahrnující nespočet různých metod a nástrojů a jejich kombinace a také praktických zkušeností autora disertační práce v oblasti zlepšování jakosti z prostředí automobilového průmyslu byl zpracován návrh modelu zdokonaleného přístupu ke zlepšování jakosti.

Navržený model je rozčleněn do následujících pěti základních fází, které na sebe logicky navazují:

1. Identifikace a sledování problému
2. Analýza příčin problému
3. Návrh a realizace opatření ke zlepšení (odstranění příčin problému)
4. Kontrola účinnosti opatření a trvalá eliminace stavu před realizací opatření
5. Zpráva o postupu řešení problému a plánování budoucích aktivit

Model zdokonaleného přístupu ke zlepšování jakosti včetně výše uvedených fází navržený autorem práce principiálně vychází z metody „Quality Journal“, jednoho ze systematických přístupů zlepšování jakosti. Pozornost je zaměřena především na efektivní realizaci jednotlivých kroků všech pěti navržených fází, které jsou systematicky popsány v následujících podkapitolách návrhové části práce.

Z úhlu pohledu procesního přístupu jsou pro každou fázi modelu jasné definované vstupy a výstupy. Je zřejmé, že výstupy z předcházející fáze jsou vstupy do fáze následující. Z toho vyplývá, že pro zajištění účinnosti při řešení jakéhokoli problému nelze přeskočit či dokonce vynechat ani jednu z fází navrženého modelu zlepšování jakosti.

Takto navržený model odráží nejnovější trendy v oblasti zlepšování jakosti a je rozpracováním dílčích kroků obecné metodologie neustálého zlepšování – tedy vychází z jednotlivých fází Demingova cyklu PDCA/PDCS (viz kapitola 5.1) a optimalizuje tyto kroky do konkrétního postupu, jakým proces zlepšování jakosti

uskutečnit. Kroky metody „Quality Journal“ a některé přístupy při řešení problémů pomocí procesu Global 8D tvoří základní bázi navrženého modelu, jenž je doplněn o metody a nástroje a jejich případné kombinace, které lze hojně využít v dílčích krocích při řešení daného jevu. Model tak poskytuje návod, jak řešit definovaný problém, jaké metody či nástroje je vhodné použít a co je potřeba vzít v úvahu a co nesmí v průběhu projektu zlepšování jakosti řešitelský tým opomenout.

8.1 Identifikace a sledování problému

V první fázi modelu je potřeba určit důvod pro aktivity zlepšování jakosti, tedy kvantifikovat konkrétní tzv. „symptom“. Těchto symptomů může být odhaleno více, a proto je vhodné si stanovit priority pro aktivity zlepšování jakosti z hlediska důležitosti rychlého vyřešení problému. Poté následuje analýza současného stavu výskytu již definovaného problému.

Je rovněž nutné sestavit tým (např. kroužek jakosti, projektový tým neustálého zlepšování nebo tzv. Kaizen tým apod.), který se bude podílet na řešení konkrétního problému, jenž by měl být definován v této fázi modelu zlepšování jakosti.

VSTUPY:	VÝSTUPY:
<ul style="list-style-type: none">- podněty pro zlepšování- symptom indikující problém	<ul style="list-style-type: none">- identifikace a popis konkrétního problému- cíl projektu zlepšování jakosti- harmonogram projektu zlepšování- akční plán dočasných opatření ke zlepšení

Následující algoritmus poukazuje na jednotlivé dílčí kroky této fáze, které je vhodné při identifikaci a sledování problému dodržet:

1. Kvantifikace symptomu – určení události, která může poukázat na jeden nebo více již existujících problémů a také na možné problémy, které mohou v budoucnosti nastat. Impulzem pro kvantifikaci symptomu může být reklamáce zákazníka (interního či externího) nebo jakýkoliv návrh podaný kýmkoli

v organizaci za účelem zlepšování.

Průběhové diagramy, časové řady znázorňující jakékoli změny v čase či regulační diagramy procesů řadíme mezi nástroje, které lze zde efektivně využít za účelem odhalení, a tedy i pochopení symptomu a posléze tedy i problému. V tomto kroku je rovněž velmi důležité analyzovat vývoj podmínek, za kterých symptom nastal.

2. Sestavení týmu – sestavení skupiny lidí (počet členů mezi 4 až 10) za účelem řešení blíže definovaného problému. Členové by měli být patřičně erudováni a jejich dovednosti by měly být rozdílné v rámci pozdější definice rolí jednotlivých členů v týmu. Členství v týmu se může v průběhu procesu zlepšování jakosti měnit na základě potřeb při řešení problému. Ve skupině by měl být stanoven „vedoucí“ týmu, který bude zodpovědný za průběh, koordinaci a také za výsledky projektu zlepšování jakosti.

3. Identifikace a sledování problému – projektový tým konkrétně definuje problém a objekt tohoto problému. Kořenová příčina problému je v této fázi zatím neznámá. Je potřeba rozvinout stanovení (identifikaci) problému následujícími dvěma kroky:

- *Krok 1* – definice problému a objektu problému za pomoci otázky „Co je špatné s čím?“ – První část otázky „Co je špatné...“ pomůže definovat problém (nedostatek, vadu apod.) a druhá část „... s čím?“ objekt problému (konkrétní místo, proces, sub proces apod.).
- *Krok 2* – po stanovení problému a objektu problému je potřeba znát odpověď na otázku „Proč se tak objektu děje?“. Tímto problém ohraničíme a odhalíme limity při identifikaci problému pomocí vyloučení nelogických možností, které také zdánlivě mohly s problémem souviset.

V rámci analýzy současného stavu při sledování problému je důležité zkoumat podmínky vzniku již definovaného problému z hlediska času (analýza dat z minulosti), místa, typu a důsledku problému.

Zde je možné využít metodu analýzy JE/NENÍ za pomoci kladení otázek „JE“ a „NENÍ“. Následně problém popíšeme exaktním avšak pro všechny zúčastněné srozumitelným způsobem. Řízená diskuze (brainstorming) všech účastníků týmu řešícího daný projekt zlepšování by měla být samozřejmostí. Histogramy, regulační diagramy a údaje o způsobilosti procesu včetně výsledků analýz

provedených v minulosti pomohou řešitelům provést zkoumání současného stavu problému. Je žádoucí všechny analýzy vizuálně zpracovat (vizuální management) pro jejich grafickou přehlednost a také lepší srozumitelnost, jež týmu usnadní samotnou identifikaci problému.

4. Návrh a realizace dočasných opatření ke zlepšení – účelem toho kroku je definovat, verifikovat a realizovat dočasné (v podobě nouzového nebo prozatímního) opatření, aby se izolovaly důsledky problému, dokud nebude implementováno trvalé opatření (viz třetí fáze modelu – kapitola 8.3) ke zlepšení stávající situace. Definovaná opatření jsou stanovená na základě identifikace a sledování problému. Akční plán, jak se také seznam prozatímních a nouzových opatření nazývá, musí obsahovat informace o personální zodpovědnosti pro každou jednotlivou činnost a také termín, kdy bude opatření zavedeno.

Níže uvedená tabulka shrnuje vhodné metody a nástroje, které lze doporučit pro jednotlivé kroky výše zmíněného algoritmu v této fázi modelu zlepšování jakosti:

VHODNÉ METODY A NÁSTROJE:
Brainstorming – řízená diskuze v týmu pro identifikaci problému
Průběhový diagram – vyhodnocení změn v časové řadě a analýza vývoje podmínek, za kterých symptom nastal
Histogram – sloupcový diagram, pomocí kterého lze identifikovat změny v chování procesu
Metoda JE/NENÍ – analytický nástroj za účelem zjištění podmínek vzniku problému
Vizuální management – grafické znázornění výsledků analýz
Regulační diagramy – grafický nástroj znázorňující jakékoli změny chování procesu v časové posloupnosti
Analýza nákladů – vyhodnocení nákladů vztahující se k jakosti

Nyní si uvedeme kontrolní seznam otázek, kterými získáme důležitou zpětnou vazbu, zda v této fázi byl dodržen výše uvedený algoritmus a byly úspěšně naplněny všechny dílčí kroky při identifikaci a sledování problému. Princip zpětné vazby v podobě níže uvedených otázek vychází z procesu Global 8D, jež je popsána v kapitole 5.3 disertační práce:

- a) Byly definovány a kvantifikovány symptomy?
- b) Byl založen tým, byly vyjasněny cíle, odpovědnost a role členů týmu, byl určen vedoucí týmu?
- c) Je tým dostatečně velký, aby pojal všechny nezbytné vstupy, ale také dostatečně malý, aby fungoval efektivně?
- d) Je stanoven harmonogram prací v týmu?
- e) Byla zodpovězena otázka „Co je špatné s čím?“ při identifikaci a sledování problému?
- f) Byl definován problém a jeho objekt?
- g) Byla provedena analýza JE/NENÍ - co, kde, kdy, jak?
- h) Byla provedena analýza současného stavu, byly zvažovány i zkušenosti, zda se problém objevil v minulosti?
- i) Byly pořízeny a analyzovány všechny požadované údaje související s problémem? Byl pořízen fyzický důkaz o problému?
- j) Pakliže existuje potřeba realizovat nouzové a prozatímní opatření, byla taková vybrána, verifikována a efektivně implementována?

Jsou-li realizovány všechny aktivity v této fázi a máme-li k dispozici definované výstupy, můžeme přejít k druhé fázi projektu zlepšování jakosti, a tedy analyzovat příčinu daného problému.

8.2 Analýza příčin problému

V druhé fázi je potřeba v rámci projektu zlepšování jakosti se zaměřit na určení a verifikaci kořenových příčin zkoumaného problému. Tato fáze modelu zlepšování jakosti patří mezi nejpodstatnější. Analýza příčin problému vede projektový tým k poznání, co je hlavní „kořenovou“ příčinou daného jevu. Bez tohoto poznání lze v další fázi sice přijmout a posléze i realizovat opatření, které pomůže vyřešit problém, nicméně „díky“ této neznalosti o příčině problému

nezaručíme, že se problém nebude v budoucnosti opakovat. Cílem projektového týmu není pouze sjednat nápravu, a tedy se vrátit do původního stavu, avšak nalézt kořenovou příčinu problému a trvale ji odstranit implementací vhodného opatření ke zlepšení.

VSTUPY:	VÝSTUPY:
<ul style="list-style-type: none">- identifikace a popis konkrétního problému- data pořízená o průběhu procesu z minulosti- cíl a harmonogram projektu zlepšování jakosti	<ul style="list-style-type: none">- potvrzení (uznání) kořenové příčiny zkoumaného problému

Nyní si uvedeme algoritmus, jenž poukazuje na jednotlivé dílčí kroky této fáze, které je vhodné při analyzování příčin problému dodržet:

1. Rozvoj popisu problému – účelem tohoto kroku je detailní rozpracování popisu problému tak, aby bylo zřejmé „kdy, jak a kde“ se problém vyskytnul. Tento krok byl částečně již uskutečněn v předchozí fázi v rámci kroku „Identifikace a sledování problému“. Zde je vhodné využít analýzy provedené z dat v minulosti o chování procesu za pomoci regulačních diagramů pro sledovaný znak jakosti. Cenné informace o místě a čase problému může projektový tým zlepšování jakosti získat z průběhového diagramu na základě provedené analýzy. Četnosti výskytu neshodných znaků jakosti, které souvisejí s definovaným problémem, lze zjistit z histogramů.

2. Identifikace všech možných příčin – v tomto kroku projektový tým zlepšování jakosti určí všechny možné příčiny, které mohou souviset s definovaným problémem, dokonce i ty, jež se mohou jevit jako nelogické. Cílem je kvantita nápadů určujících potenciální příčiny zkoumaného jevu. Zde nalezne uplatnění metoda řízené diskuze moderovaná vedoucím projektu zlepšování jakosti. Je potřeba dodržovat hlavní zásady brainstormingu, jako např. nekritizovat názory druhých v týmu. Bude účelné, když si projektový tým uvědomí, že i zdánlivě „hloupý“ nápad v rámci identifikace možných příčin se může posléze jevit jako

přínosný. Zde je vhodné využít aplikaci diagramu příčin a následků pro nalezení všech možných příčin a také je účelné tento nástroj kombinovat s metodou FMEA, a tím specifikovat nejen všechny možné příčiny, ale také vyhodnotit výskyt možných příčin zkoumaného jevu. Tuto kombinaci nástrojů lze doporučit pro komplikovanější příklady řešení problémů, kdy je potřeba více času pro nalezení všech možných příčin problému. Pro případy, kdy je potřeba nalézt kořenovou příčinu v krátkém časovém úseku, a tedy vyřešit problém co nejrychleji, je vhodné použít metodu 5WHY. Tento užitečný nástroj lze efektivně využívat při každodenní práci i v prostředí výrobního místa. Kladením otázky „PROČ“ identifikuje řešitel kořenovou příčinu. Techniku kladení otázek 5WHY je vhodné využít v rámci rychlého řešení konkrétního problému, kdy výsledky analýz založené na sběru dat z minulosti nejsou, ať již z jakéhokoli důvodu, k dispozici nebo z prostého důvodu, kdy pokročilé statistické nástroje nelze použít. Je výhodné techniku kladení otázek „PROČ“ použít, poněvadž se snadno podaří odstranit jednotlivé vrstvy symptomu, které mohou vést až přímo ke kořenové příčině problému.

3. Identifikace nejpravděpodobnějších příčin – identifikované všechny potenciální příčiny z předešlého kroku je nutné opět v týmu vyhodnotit. Za pomoci Paretovy analýzy tým určí nejpravděpodobnější příčiny, které tím oddělí od těch nepodstatných. Nejpravděpodobnější příčiny budou dále podrobeny detailnějšímu zkoumání, z nich posléze budou stejným způsobem identifikovány kořenové příčiny daného jevu. Zde lze využít dvě deduktivní metody za účelem bližšího seznámení se s nejpravděpodobnějšími příčinami:

- A. *Sekvenční analýza* – nachází uplatnění tam, kde v souvislosti s definovaným problémem jsou k dispozici data z minulosti až do okamžiku, kdy se problém vyskytl. Analýzou všech dat z historie v určité časové řadě (sekvenční záznamy) nalezneme všechny známé změny v časovém sledu, jak po sobě následovaly. Výhodou této metody je její snadné použití a základním předpokladem je dostupnost dat o chování procesu.
- B. *Srovnávací analýza* – v případě, že data z minulosti až do okamžiku, kdy se problém vyskytl, nejsou k dispozici z jakéhokoli důvodu, je vhodné použít srovnávací analýzu. V první části je potřeba definovat všechny unikátní rozdíly pro oba stavy, tedy pro situaci než problém nastal a také po jeho výskytu. V druhé části je důležité definovat jednotlivé změny u všech

unikátních rozdílů. Výhodou této metody jsou možnosti odhalení skrytých změn.

Projektový tým použitím jedné z výše popsaných metod nashromáždí potřebné údaje, které pomohou blíže specifikovat nejpravděpodobnější příčiny definovaného problému.

4. Verifikace nejpravděpodobnějších příčin – je nutné sumarizovat všechny nejpravděpodobnější příčiny zkoumaného jevu, které byly identifikovány v předchozím kroku a provést jejich přezkoumání a ověření, zda souvisejí s definovaným problémem. Verifikace nejpravděpodobnější příčiny může být provedena aktivně i pasivně.

5. Odsouhlasení (uznání) kořenové příčiny – v posledním kroku dochází k posouzení nejpravděpodobnějších příčin a výběru jedné nebo také více kořenových příčin, které způsobují problém. Posléze je zapotřebí tyto kořenové příčiny v projektovém týmu odsouhlasit formou konsensuálního uznání v týmu. Zde nacházejí uplatnění různé formy vizuálních nástrojů jako např. fotografie činností, které způsobují zkoumaný problém.

Níže uvedená tabulka shrnuje vhodné metody a nástroje, které lze doporučit pro jednotlivé kroky výše zmíněného algoritmu v této fázi modelu zlepšování jakosti:

VHODNÉ METODY A NÁSTROJE:
Brainstorming – řízená diskuze v týmu pro identifikaci a odsouhlasení kořenové příčiny problému
Vizuální management – grafické znázornění výsledků analýz
Metoda 5WHY – metoda kladení otázky „PROČ“ za účelem nalezení kořenové příčiny problému
Ishikawův diagram – nástroj pro systematickou analýzu všech možných příčin
Paretův diagram – nástroj pro stanovení nejpravděpodobnějších příčiny při hledání kořenové příčiny problému

Nyní si uvedeme kontrolní seznam otázek, kterými získáme důležitou zpětnou vazbu, zda i ve fázi analýza příčin problému byl dodržen výše popsany algoritmus a byly úspěšně naplněny všechny dílčí kroky:

- a) Byly aktualizovány informace o popisu problému?
- b) Byly testovány všechny nápady s ohledem na skutečnosti, které vzešly ze stanovení a popisu problému?
- c) Byla vybrána vhodná metoda pro identifikaci nejpravděpodobnějších příčin zkoumaného problému?
- d) Byly identifikovány všechny nejpravděpodobnější příčiny zkoumaného problému?
- e) Došlo k přezkoumání a ověření (verifikaci), že nejpravděpodobnější příčiny souvisejí se zkoumaným problémem?
- f) Byly separovány a posléze potvrzeny kořenové příčiny?
- g) Existuje-li kontrolní systém, byly v něm zjištěny změny od původního stavu?
- h) Byly dokumentovány všechny změny související se zkoumaným jevem?

Jsou-li uskutečněny všechny kroky v této fázi a máme-li k dispozici definované výstupy, můžeme přejít k další fázi projektu zlepšování jakosti, a tedy navrhnout a realizovat opatření ke zlepšení (odstranění příčin řešeného problému).

8.3 Návrh a realizace opatření ke zlepšení

V této fázi modelu zlepšování jakosti je potřeba zvážit všechny možnosti v organizaci (technické, organizační, ekonomické aj.) a navrhnout konkrétní opatření ke zlepšení a vybrat nejlepší variantu. Cílem je trvale odstranit zjištěné kořenové příčiny problému a trvale zlepšit stávající situaci, která byla v první fázi navrženého modelu identifikována na základě symptomu. Posléze projektový tým může přistoupit k samotné realizaci opatření ke zlepšení.

VSTUPY:	VÝSTUPY:
- potvrzení (uznání) kořenové příčiny zkoumaného problému	- implementace opatření ke zlepšení

Nyní si uvedeme algoritmus, jenž poukazuje na jednotlivé dílčí kroky této fáze, které je vhodné při návrhu a realizaci opatření ke zlepšení dodržet:

1. Posouzení možností organizace – v tomto kroku by měl projektový tým zlepšování jakosti zvážit všechny možnosti organizace týkající se technického provedení a organizačních záležitostí pro zajištění správné a efektivní implementace opatření. Ekonomické hledisko by nemělo být opomenuto při posuzování všech možností v organizaci.
2. Návrh konkrétních opatření – kreativita členů projektového týmu založená na erudovanosti a zkušenostech z minulých či podobných projektů je v tomto kroku žádoucí, aby příslušná opatření mohla být navržena. Zde je vhodné využít brainstorming pro systematické generování vhodných návrhů konkrétních opatření. Afinní diagram projektového týmu pomůže uspořádat větší množství konkrétních návrhů opatření ke zlepšení. Tento nástroj zlepšování jakosti lze uplatnit zejména v případech, kdy návrhy opatření jsou složitější a řešení vyžaduje více času. Afinní diagram je dobré aplikovat v kombinaci se systematickým diagramem, a tím projektový tým zlepšování jakosti získá systematické uspořádání námětů opatření získaných na základě provedeného brainstormingu. Doporučuje se také jednotlivé návrhy opatření experimentálně odzkoušet, je-li to z technického hlediska možné.
3. Výběr a verifikace optimální varianty opatření – hodnocení jednotlivých návrhů opatření by mělo předcházet výběru optimální varianty. Toto hodnocení by měl tým provést kvantifikovaným způsobem, nejlépe přidělováním bodů pro jednotlivá opatření odrážející preference všech členů v projektovém týmu zlepšování jakosti. Výběr optimální varianty opatření by měl být proveden po uskutečnění Paretové analýzy, kdy budou separovány nejdůležitější opatření od skupiny méně podstatných návrhů opatření. Tým zlepšování jakosti by měl stanovit kritéria pro výběr opatření ke zlepšení. Tato kritéria by měla odrážet ekonomické (finanční

zatížení, případné investice) a věcné hledisko. Také je vhodné definovat kritéria z pohledu časového (dlouhodobé či krátkodobé opatření) a případných dopadů, které budou doprovázeny při implementaci opatření. Ověření optimálního opatření pro následnou realizaci je vhodným krokem.

4. Realizace opatření – závěrečný krok v této fázi modelu zlepšování jakosti by měl vyústit v praktickou implementaci ověřené optimální varianty opatření ke zlepšení. Před praktickou realizací opatření je výhodné sestavit vývojový diagram, a tím graficky zobrazit posloupnosti a vzájemných návazností všech dílčích kroků při implementaci optimální varianty opatření. Je-li vybráno několik opatření, která budou implementována, je potřeba zajistit, aby byla realizována postupně pro jednodušší zpětné vyhodnocení jejich účinnosti. Každé opatření by mělo být realizováno v plném rozsahu tak, jak bylo navrženo a posléze vybráno projektovým týmem zlepšování jakosti. Je podstatné dodržet všechny technické i organizační podmínky, které samotná implementace opatření vyžaduje. V rámci realizace opatření je důležité uplatnit systematický přístup a zabezpečit stejné podmínky před i po realizaci.

Nyní si uvedeme kontrolní seznam otázek, kterými získáme důležitou zpětnou vazbu, zda i ve fázi návrhu a realizace opatření ke zlepšení byl dodržen výše popsáný algoritmus a byly úspěšně naplněny všechny dílčí kroky:

- a) Byla stanovena kritéria pro výběr opatření k odstranění příčin problému?
- b) Je projektový tým zlepšování jakosti patřičně erudován a má zkušenosti pro rozhodování o optimální variantě opatření?
- c) Existují důkazy o tom, že vybrané opatření odstraní kořenovou příčinu zkoumaného problému?
- d) Byly jednotlivé návrhy opatření hodnoceny a vybrána optimální varianta za účelem vyřešení problému?
- e) Jaká je návaznost účinnosti mezi již implementovaným dočasným opatřením a opatřením k trvalému odstranění příčin problému?
- f) Byla konzultována optimální varianta opatření ke zlepšení se zákazníkem (interní/externí) či jinou zainteresovanou stranou?

- g) Byl definován plán činností a byly určeny patřičné zdroje nezbytné pro realizaci opatření ke zlepšení?

Níže uvedená tabulka shrnuje vhodné metody a nástroje, které lze doporučit pro jednotlivé kroky výše zmíněného algoritmu v této fázi modelu zlepšování jakosti:

VHODNÉ METODY A NÁSTROJE:

Brainstorming – řízená diskuze v týmu za účelem návrhu konkrétních opatření

Ishikawův diagram – nástroj pro analýzu návrhů konkrétních opatření

Afinitní diagram – metoda pro vytvoření a uspořádání velkého množství konkrétních opatření
--

Paretův diagram – nástroj pro výběr optimální varianty opatření

Systematický diagram – nástroj pro systematické uspořádání námětů konkrétních opatření získaných z brainstormingu

Vývojový diagram – metoda grafického zobrazení posloupnosti a vzájemných návazností všech dílčích kroků při implementaci optimální varianty opatření
--

Analýza nákladů - vyhodnocení nákladů vztahující se k realizaci opatření
--

Analýza rizik a přínosů – vyhodnocení potenciálních rizik a benefitů souvisejících s implementací opatření ke zlepšení
--

Jsou-li uskutečněny všechny dílčí kroky v této fázi a máme-li k dispozici definované výstupy, můžeme přejít k další fázi projektu zlepšování jakosti, a tedy provést kontrolu účinnosti opatření a zabezpečit trvalou eliminaci stavu před realizací opatření ke zlepšení.

8.4 Kontrola účinnosti opatření a trvalá eliminace stavu před realizací opatření

Ve čtvrté fázi modelu zlepšování jakosti je nutné provést validaci již realizovaných opatření ke zlepšení z předchozí fáze a standardizovat nové řešení, a tak trvale eliminovat všechny negativní důsledky problému.

Validací projektový tým zlepšování jakosti potvrdí prostřednictvím poskytnutí objektivních důkazů, že opatření ke zlepšení byla implementována. Pak následuje kontrola účinnosti opatření, která vychází z porovnání výsledků dosažených před realizací opatření a po jejich realizaci. Při tomto hodnocení je potřeba, aby data byla zpracována stejným způsobem. Pakliže projektový tým po provedené kontrole zjistí, že opatření nebyla účinná, je nutné najít jiná vhodná řešení, a tedy se vrátit do předchozí fáze – u komplikovanějších jevů dokonce až ke sledování problému.

Jsou-li opatření účinná a projektový tým zaznamenal zlepšení problému, je potřeba zajistit standardizaci, jinými slovy trvale implementovat všechny změny a zabezpečit to, že se již vyřešený jev nevrátí do původního stavu.

VSTUPY:	VÝSTUPY:
- implementované opatření ke zlepšení	- validované a posléze standardizované opatření ke zlepšení trvale eliminující stav před realizací opatření

Níže uvedený algoritmus poukazuje na jednotlivé dílčí kroky této fáze, které je vhodné při kontrole účinnosti opatření a trvalé eliminaci stavu před realizací opatření dodržet:

1. Validace opatření ke zlepšení - potvrzení prostřednictvím poskytnutí objektivních důkazů, že opatření k trvalé eliminaci stavu před realizací opatření byla implementována. Objektivní důkazy o splnění a realizaci opatření by měl prezentovat člen týmu zlepšování jakosti, který nese zodpovědnost za jejich implementaci. Zde lze využít metody vizuálního managementu – přehledně a názorně výsledky validace vizualizovat.

2. Kontrola účinnosti opatření ke zlepšení – kontrola účinnosti implementovaných opatření stejným způsobem před a po realizaci opatření. V případě, že opatření není účinné, je nutné najít jiné řešení – návrat do fáze analýza příčin problému, popř. fáze sledování problému. Zde je vhodné využít hned několik nástrojů, kterými projektový tým zlepšování jakosti ověří účinnost a efektivnost implementovaných opatření. Např. kontrolní tabulky v kombinaci s histogramy poskytnou důležitou informaci, jaká je četnost výskytu problémového jevu po realizaci opatření. Regulačním diagramem lze vyhodnotit, zda dosahovaná variabilita sledovaného znaku jakosti po realizaci opatření je přirozeným chováním procesu či ji vyvolává jiná příčina variability, která na proces působí. Tento nástroj má smysl použít v těch případech, kdy se opakovaně vyrábí stejný typ produktu. Za pomoci Paynterova diagramu, který je obdobou průběhového diagramu ovšem s možným grafickým výstupem, lze sledovat vývoj zkoumaného jevu po realizaci opatření. V tomto kroku (po realizaci opatření) lze jednoznačně doporučit všechny analýzy, které tým provedl při sledování problému s cílem odhalit příčinu jevu, tedy před implementací opatření. Tímto projektový tým zajistí stejné podmínky pro hodnocení účinnosti opatření. Výsledky těchto provedených analýz by měly být graficky a hlavně přehledně (vizuálně) zobrazeny pro jednoduché pochopení všech členů projektového týmu zlepšování jakosti.

3. Standardizace opatření ke zlepšení – implementace všech změn souvisejících s odstraněním problému a trvalá eliminace stavu před realizací opatření. Tento krok je velmi podstatný z hlediska dlouhodobé budoucnosti. Pokud nedojde ke standardizaci opatření ke zlepšení, může se stát, že se již jednou vyřešený problém bude v budoucnu opakovat i přes skutečnost, že účinná opatření ke zlepšení byla úspěšně implementována. V rámci kroku standardizace lze použít vývojový diagram, a tak zobrazit jednotlivé posloupnosti a vzájemné návaznosti všech dílčích kroků, které byly upraveny nebo nově vytvořeny po implementaci nápravných opatření. Metoda Poka Yoke se doporučuje aplikovat po ověření účinnosti opatření, abychom v budoucnu zabránili opakování stejného nebo podobného důsledku již řešeného jevu a také eliminovali možné lidské selhání (chybu), jenž může způsobit další relevantní problémy, které by musel projektový tým zlepšování jakosti opět řešit. Je tedy zřejmé, že metoda Poka Yoke má zde dvojitý účinek. Prvním přispívá k řešení již vzniklého problému a druhým působí jako

nástroj prevence pro další potenciální problémy, které by mohly v budoucnu nastat. Dokumentace (např. plán kontrol a řízení, vývojový diagram apod.) by měla být upravena, aby odrážela současný stav po realizaci a standardizaci opatření ke zlepšení. Seznámení s touto „novou“ dokumentací včetně výcviku a proškolení všech zainteresovaných spolupracovníků, by mělo být také součástí kroku standardizace stejně jako potřebná motivace zaměstnanců.

Níže uvedená tabulka shrnuje vhodné metody a nástroje, které lze doporučit pro jednotlivé kroky výše zmíněného algoritmu v této fázi modelu zlepšování jakosti:

VHODNÉ METODY A NÁSTROJE:
Histogram, Paretův diagram, Regulační diagram, Kontrolní tabulky – nástroje pro monitorování a vyhodnocení stavu procesu pro ověření účinnosti realizovaných opatření
Vizuální management – grafické znázornění výsledků analýz pro ověření účinnosti realizovaných opatření
Paynterův diagram - nástroj pro znázornění vývoje problému po realizaci opatření
Vývojový diagram – metoda grafického zobrazení posloupností a vzájemných návazností všech dílčích kroků při standardizaci nápravných opatření
Poka Yoke - technické opatření, jak zabránit opakování již vyřešeného problému

Nyní si uvedeme kontrolní seznam otázek, kterými získáme důležitou zpětnou vazbu, zda ve fázi kontroly účinnosti opatření a trvalé eliminaci stavu před realizací opatření byl dodržen výše popsáný algoritmus a byly úspěšně naplněny všechny dílčí kroky:

- a) Byl definován plán činností a sledování současného stavu po realizaci opatření ke zlepšení pro kontrolu jejich účinnosti?
- b) Byly specifikovány a zajištěny všechny potřebné zdroje pro verifikaci a standardizaci opatření ke zlepšení?

- c) Byla zajištěna stejná metrika pro monitorování a hodnocení stavu procesu před i po realizaci opatření ke zlepšení?
- d) Byli všichni zainteresovaní zaměstnanci patřičně seznámeni a proškoleni se všemi implementovanými změnami?
- e) Byly všechny změny náležitě dokumentovány?
- f) Byl identifikován další postup, kterým lze zabránit opětovnému výskytu stejného problému (stavu před realizací opatření ke zlepšení)?
- g) Byla uskutečněna standardizace nově realizovaného opatření za účelem trvalé eliminace stavu před realizací opatření?

Jsou-li uskutečněny všechny dílčí kroky v této fázi a máme-li k dispozici definované výstupy, můžeme přejít k závěrečné fázi projektu zlepšování jakosti, a tedy sepsat zprávu o postupu řešení problému a naplánovat budoucí aktivity.

8.5 Zpráva o postupu řešení problému a plánování budoucích aktivit

Účelem závěrečné fáze modelu zlepšování jakosti je vyhodnocení efektivnosti a účinnosti celého procesu zlepšování jakosti. Je potřeba zpracovat závěrečnou zprávu o průběhu řešení problému, jež by měla obsahovat všechny analýzy, rozborů a zkoumání, které byly provedeny v jednotlivých fázích projektu zlepšování. Cílem je dokumentovat nashromážděné zkušenosti, ke kterým tým dospěl při aplikaci jednotlivých dílčích kroků modelu. Toto nabyté know-how lze poté efektivně využít i pro další projekty či aktivity zlepšování jakosti v organizaci. Ve zprávě je vhodné uvést i problémy, které se nepodařily zcela vyřešit. Součástí závěrečného hodnocení by mělo být uznání jak týmové práce, tak i ocenění individuálních příspěvků. Spolupracovníci, kteří se účastnili projektu zlepšování jakosti a již nejsou součástí týmu (ať již z jakéhokoli důvodu), by měli být pozváni na závěrečné vyhodnocení, aby jejich příspěvky mohly být v týmu zhodnoceny. Forma ocenění vždy záleží na možnostech a přístupu v dané organizaci.

Rozvoj metodiky zlepšování jakosti a její praktické uplatnění

VSTUPY:	VÝSTUPY:
- validované a standardizované opatření trvale eliminující stav před realizací opatření ke zlepšení	- zpráva o řešení problému - podněty pro další projekty (aktivity) zlepšování jakosti - databáze zkušeností – „Lessons Learned“

Metody, které lze v této fázi modelu zlepšování jakosti uplatnit můžeme zařadit do skupiny tzv. „měkkých (soft)“ nástrojů, které jsou uvedeny v následující tabulce:

VHODNÉ METODY A NÁSTROJE:
Brainstorming - řízená diskuze v týmu za účelem závěrečného hodnocení projektu zlepšování jakosti Vizuální management – vizuální znázornění závěrečné zprávy a plánu budoucích aktivit zlepšování jakosti

Nyní si uvedeme kontrolní seznam otázek, kterými získáme důležitou zpětnou vazbu, zda jsme v závěrečné fázi tvorby zprávy o postupu řešení problému a plánování budoucích aktivit naplnili všechny požadavky:

- Účastnili se závěrečného hodnocení všichni zainteresovaní spolupracovníci, kteří se podíleli na řešení problému?
- Byly identifikovány významné příspěvky jednotlivých členů týmu zlepšování jakosti?
- Byly završeny všechny nedokončené práce v souvislosti s projektem?
- Měl každý člen týmu příležitost se vyjádřit ocenění ostatním členům týmu?
- Byly sumarizovány výsledky prací týmu, sepsána závěrečná zpráva a posléze vizuálně prezentována?

Je-li sepsána závěrečná zpráva o postupu řešení problému a jsou-li naplánovány budoucí aktivity zlepšování jakosti, definovaný projekt může být ukončen. Výstupem z tohoto projektu může být jeden nebo více impulsů pro další projekty zlepšování jakosti. Tento dílčí projekt by měl být součástí mnoha projektů, které jsou v organizaci řešeny v rámci neustálého zlepšování jakosti.

9. PRAKTICKÉ OVĚŘENÍ NAVRŽENÉHO MODELU

Cílem této části disertační práce bylo ověřit vybrané části navrženého modelu zlepšování jakosti, a tak z praktického úhlu pohledu získat velmi důležitou zpětnou vazbu, zda model, který byl popsán v předchozí kapitole, lze účinně uplatnit v podnikové praxi.

Praktické příklady, na kterých byly ověřeny jednotlivé fáze a dílčí kroky navrženého modelu, byly aplikovány u výrobce komponentů dodávajícího produkty automobilkám v celé Evropě. I přes skutečnost, že toto praktické ověření modelu bylo provedeno v sektoru automobilového průmyslu, je nutné zdůraznit, že model zdokonaleného přístupu vedoucí k aktivitám zlepšování jakosti lze uplatnit v jakékoli oblasti podnikové praxe.

Nyní si uvedeme jednotlivé fáze modelu zlepšování jakosti v součinnosti s praktickou aplikací jednotlivých kroků s využitím vhodných metod a nástrojů pro zlepšování jakosti.

9.1 Ověření fáze „Identifikace a sledování problému“

V rámci kvantifikace symptomu byly ve výrobní společnosti produkující interiérové díly vyčísleny velmi vysoké náklady na interní vady zjištěné u procesu čalounění (kašírování) vnitřní výplně do zadních dveří v období první poloviny roku 2009. Organizace se rozhodla v souvislosti s tímto kvantifikovaným symptomem vzniknuvší nepříznivou situaci mající dopad na finanční ukazatele řešit formou strukturovaného přístupu (aplikace modelu zlepšování jakosti) za účelem zlepšení současného stavu.

Na základě uvedeného rozhodnutí managementu společnosti bylo nutné založit projektový tým, který se podílel na všech aktivitách vedoucích ke snížení nákladů na interní vady u procesu čalounění výplně dveří. Do týmu byli nominováni zástupci útvarů organizace, kteří byli schopni poskytnout veškeré potřebné informace související se symptomem a posléze níže identifikovaným problémem. Rovněž bylo vhodné, aby mezi členy týmu byli specialisté zaměřující se na problematiku zabezpečování (resp. zlepšování) jakosti a aplikaci metod a

nástrojů zlepšování jakosti, procesní experti a zástupce technologie. Proto byl sestaven řešitelský tým, jenž byl složen ze zástupců organizace, v níž se model zlepšování jakosti ověřoval, a autora disertační práce. Výrobní organizaci v projektovém týmu zlepšování jakosti zastupovali:

- ✓ Vedoucí úseku řízení a kontroly jakosti (manažer jakosti),
- ✓ Projektový inženýr jakosti z úseku řízení a kontroly jakosti se zaměřením na proces čalounění výplně zadních dveří,
- ✓ Technolog realizačního procesu čalounění výplně zadních dveří,
- ✓ Dva výrobní operátoři z realizačního procesu čalounění výplně zadních dveří,
- ✓ Výrobní předák zodpovědný za výsledky realizačního procesu čalounění výplně zadních dveří (vlastník realizačního procesu čalounění výplně zadních dveří),
- ✓ Projektový manažer zodpovědný za plánování jakosti projektu,
- ✓ Výrobní manažer.

V případě potřeby byli požádáni o poskytnutí relevantních informací ještě další pracovníci organizace. Vedoucím projektového týmu zlepšování jakosti byl zvolen vedoucí úseku řízení a kontroly jakosti.

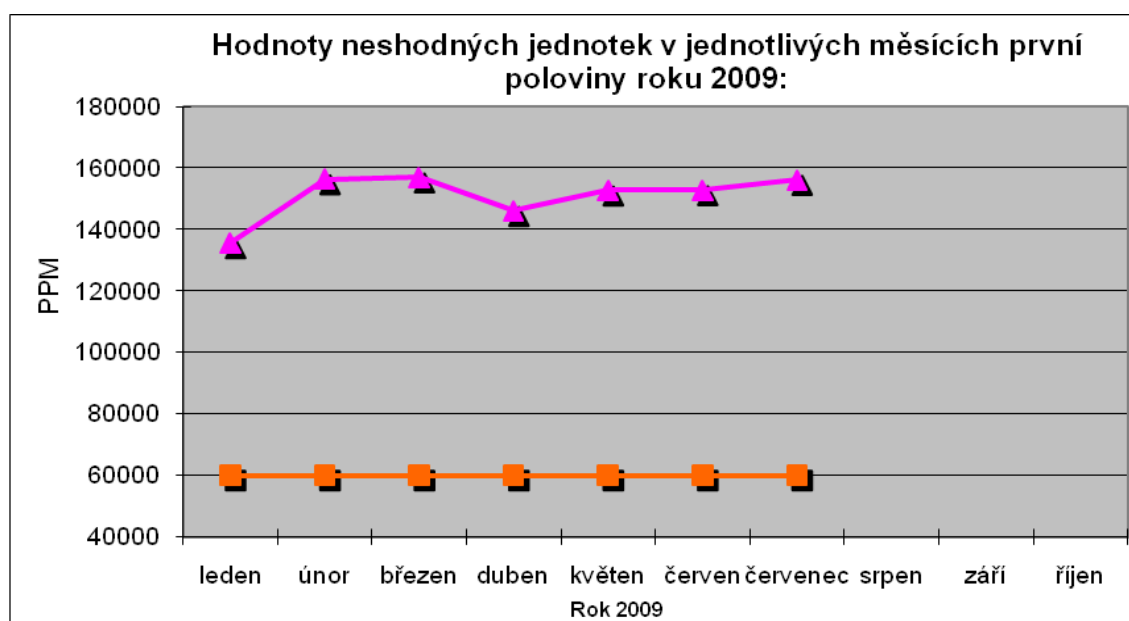
V následném kroku této fáze bylo potřeba jasně definovat problém. Jinými slovy byla potřeba, aby si projektový tým odpověděl na otázku:

“Jaké důvody způsobily vysoké náklady na interní vady u procesu čalounění (kašírování) výplně zadních dveří v období první poloviny roku 2009?”

Po uskutečněním týmovém brainstormingu všechny odpovědi jasně ukazovaly na níže stanovený problém:

Vysoký počet neshodných jednotek při výrobě (čalounění) výplně zadních dveří (vysoký podíl neshodných výrobků).

V rámci analýzy současného stavu při sledování problému bylo pro projektový tým zlepšování jakosti důležité potvrdit výše uvedený problém. A proto zkoumal podmínky vzniku již definovaného problému z hlediska času, provedl analýzu dat z minulosti. Data byla získána ze záznamových procesních listů, které vyplňují dle patřičné kontrolní instrukce operátoři na svém pracovišti. Analýza dat jasně potvrdila vysoký počet neshodných jednotek (uvedených v PPM) při výrobě (čalounění) výplně zadních dveří (viz obrázek 9.1):



Obr. 9.1: Hodnoty neshodných jednotek v jednotlivých měsících první poloviny roku 2009 v PPM

Na obr. 9.1 fialová křivka ukazuje na skutečný podíl interních neshod a oranžová indikuje cílovou maximální míru neshodných jednotek pro daný rok. Z obrázku je dále patrné, že u procesu výroby výplně zadních dveří je několikanásobně překročena maximálně přípustná míra neshod.

Tímto tým zlepšování jakosti jednoznačně potvrdil výše uvedený problém a také se shodl na skutečnosti, že vysoké procento oprav při výrobě výplně zadních dveří u tohoto projektu je důsledkem vysokého počtu neshodných jednotek při

výrobě výplně zadních dveří. Proto se všichni členové týmu dohodli na jasné definici problému:

„Vysoký podíl neshodných výrobků u výplně zadních dveří s následným vysokým podílem oprav (víceprací).“

V souvislosti s povahou uvedeného problému se tým zlepšování jakosti rozhodl nepřijmout a také nerealizovat žádná dočasná opatření ke zlepšení, avšak hlavním cílem, a tedy i prioritou bylo tento problém vyřešit v co nejkratší době a zlepšit současný stav výroby výplně zadních dveří.

Tým zlepšování jakosti systematicky dodržel algoritmus všech dílčích kroků (od kvantifikace symptomu až po návrh a realizaci dočasného opatření) pro tuto fázi, který je uveden v návrhové části disertační práce, jež popisuje model zdokonaleného přístupu ke zlepšování jakosti. Praktické ověření modelu potvrzuje, že mezi zásadní kroky v této fázi patří identifikace problému a jeho sledování. Management společnosti, kterému jsou reportovány výsledky činnosti řešitelského týmu jeho vedoucím, dal přednost systematickému řešení za pomoci modelu zdokonaleného přístupu ke zlepšování jakosti před rychlým vyřešením výše specifikovaného problému např. pouze metodou „5WHY“. Bohužel se ovšem nepodařilo ověřit krok reflektující návrh a realizaci dočasného opatření ke zlepšení. Důvodem byla skutečnost, že tým řešitelů se rozhodl pro definovaný typ problému nepřijmout žádné dočasné opatření a zaměřil se na další kroky modelu, aby mohl implementovat opatření k trvalému odstranění příčin problému. Nicméně lze doporučit, aby řešitelé jakéhokoli problému ve fázi identifikace a sledování problému navrhovali a také realizovali dočasná opatření za účelem izolace důsledků problému, dokud nebude implementováno opatření k trvalému zlepšení.

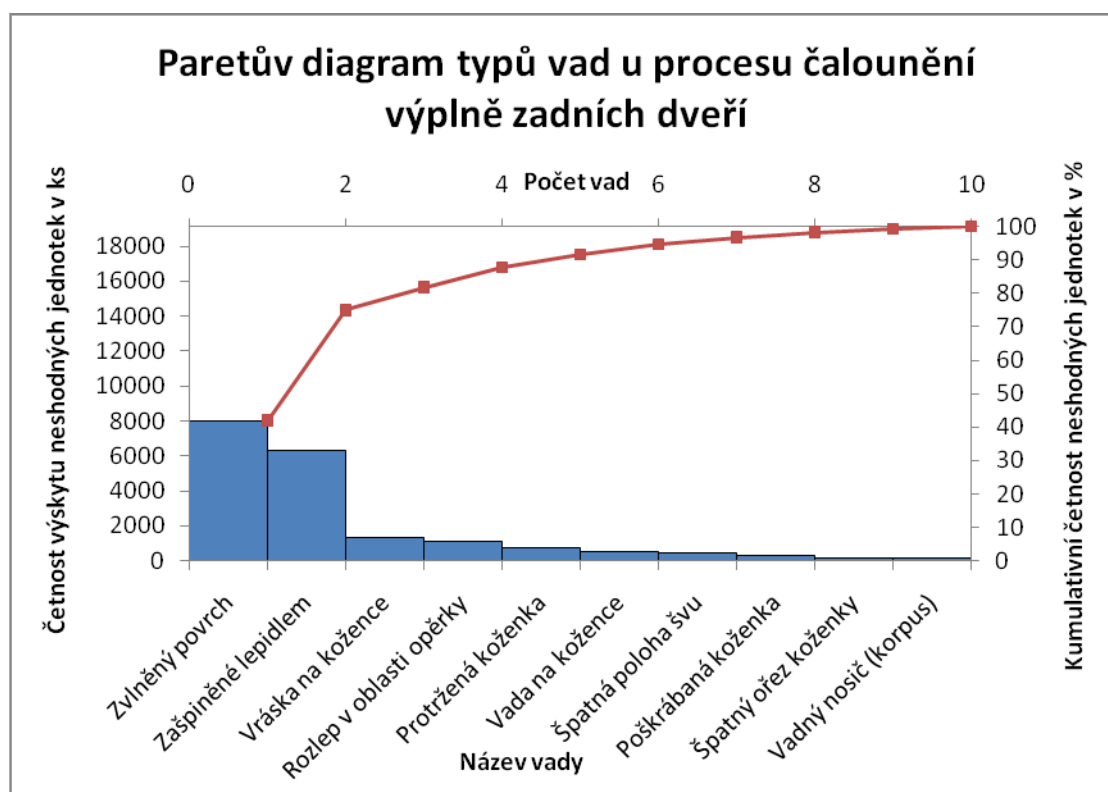
9.2 Ověření fáze „Analýza příčin problému“

V této fázi stál tým zlepšování jakosti před nejsložitějším a také nejdůležitějším úkolem. Bylo zapotřebí rozvinout popis problému, tedy z praktického pohledu se detailně seznámit s aktuální situací a také nalézt kořenovou příčinu či příčiny vysokého podílu neshodných jednotek při výrobě výplně zadních dveří.

Nejprve se tým obeznámil s vadami, které negativně ovlivňují vysoký podíl neshodných jednotek při výrobě výplně zadních dveří. Projektový inženýr jakosti z úseku řízení a kontroly jakosti provedl analýzu všech typů neshod, které byly monitorovány a zaznamenány do kontrolních tabulek (sběrné karty vad) pro proces čalounění a také na finální montáži. K vyhodnocení nejvýznamnějších neshod byl použit Paretův diagram. Aby bylo možné Paretův diagram sestavit, musely se prvně jednotlivé vady seřadit sestupně podle četnosti výskytu neshodných jednotek. Následně byl sestaven sloupcový graf a vynesena Lorenzova křivka. Kritériem pro oddělení „životně důležité menšiny“ (nejvýznamnější typy neshod) a „užitečné většiny“ byla 80% relativní kumulativní četnost neshodných jednotek. Výsledný Paretův diagram je znázorněn na obr. 9.2. Z něj je patrné, že mezi nejvýznamnější typy neshod patří zejména:

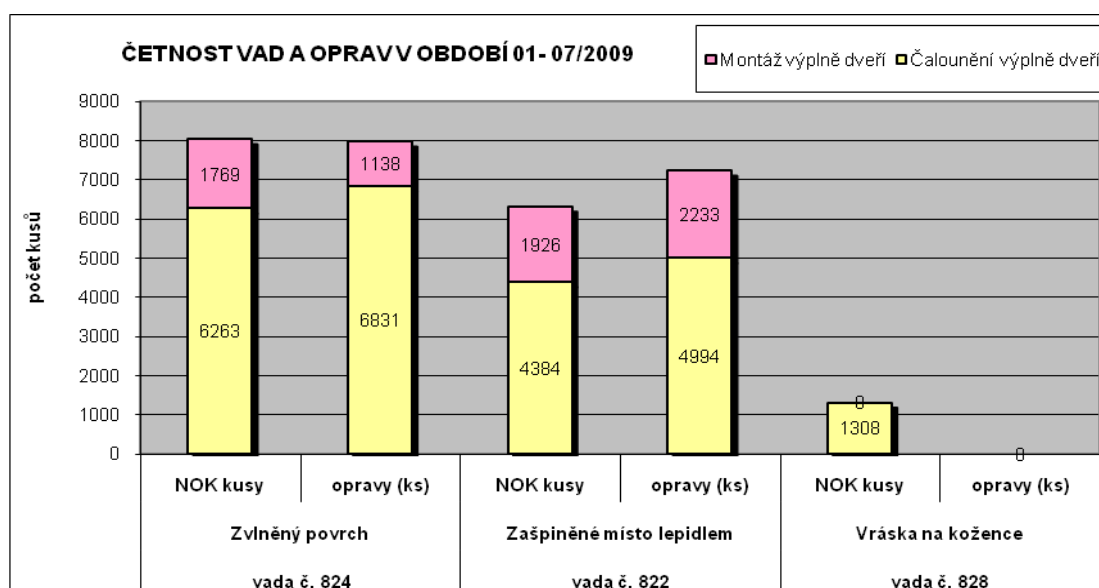
- zvlněný povrch – vada č. 824
- zašpiněné místo lepidlem – vada č. 822
- špatně položená koženka (vráska na kožence) – vada č. 828

Dále byly použity vizuální nástroje a všechny nejvýznamnější vady byly přehledně nafotografovány, číselně identifikovány a přehledně seřazeny. Fotografie vad jsou názorně vyobrazeny v příloze 4 disertační práce. Všichni členové týmu se důkladně seznámili s uvedenými nejvýznamnějšími vadami, které způsobují vysoký podíl neshodných jednotek v realizačním procesu výroby výplně zadních dveří.



Obr. 9.2: Paretův diagram typů vad u procesu čalounění výplně zadních dveří

Dále byla v týmu prezentována analýza četnosti výskytu výše uvedených nejvýznamnějších vad doplněná také o počet uskutečněných oprav za období první poloviny roku 2009 – viz obr. 9.3:



Obr. 9.3: Sloupcový graf četnosti výskytu nejvýznamnějších vad a oprav

Jak je z grafu patrné, neshodné jednotky pro každý typ vady byly sledovány odděleně pro proces čalounění a také u finální montáže zadních dveřních výplní. U neshody č. 822 je četnost oprav vyšší než četnost výskytu neshodných kusů (NOK kusy), protože na některých již opravených kusech byla opět při následné kontrole objevena stejná závada (i třeba na jiném místě výrobku), kterou bylo potřeba znovu opravit. V případě vrásky na kožence (vada č. 828) nebyly provedeny vícepráce, poněvadž tento typ neshody je velmi obtížné opravit z technologického hlediska a také je to velmi nákladné, a proto z ekonomického úhlu pohledu je výhodnější díly sešrotovat. Zde by autor disertační práce doporučil v rámci provedené analýzy sledovat nejen četnost oprav, ale rovněž i náklady, které organizace vynaložila na opravy.

Výše uvedené analýzy byly detailně prezentovány a diskutovány na odborné úrovni v týmu, jenž řešil problém vysokého podílu neshodných výrobků. Účelem bylo podrobně seznámit všechny členy týmu zlepšování jakosti s problémem, jeho popisem a hlavně porozumět současnému stavu.

Následným krokem v této fázi, patřící mezi ty nejdůležitější z hlediska pozdějšího hodnocení úspěšnosti vyřešení daného problému s vysokým podílem neshodných jednotek, byla analýza příčin problému. Nejprve měl tým za úkol identifikovat všechny možné příčiny, které mohou souviset s definovaným problémem. Formou řízené diskuze, kterou moderoval vedoucí týmu, a za použití diagramu příčin a následků vedoucí týmu zaznamenával všechny nápady, které byly vysloveny jednotlivými členy týmu zlepšování jakosti a také přiřazeny do pěti hlavních oblastí příčin (materiál, lidé, prostředí, zařízení, metody) daného problému. Je potřeba zdůraznit, že před samotným brainstormingem bylo provedeno porovnání výsledků analýzy procesní FMEA, která byla uskutečněna v průběhu vývoje procesu čalounění výplně zadních dveří, tedy před začátkem sériové výroby produktu, se současným stavem procesu výroby v sériových podmínkách. Procesní FMEA byla projektovým týmem uskutečněna ve fázi plánování a navrhování procesu výroby čalounění a finální montáže dveřních výplní. Účelem provedené analýzy bylo provést zkoumání potenciálních rizik, která mohou nastat v průběhu výroby produktů v sériových podmínkách. Organizace pracuje s výsledky analýzy procesní FMEA a chápe dokument procesní FMEA

jako „živý dokument“. To znamená, že analýza procesní FMEA vždy reflektuje všechna rizika, která mohou nastat při jakémkoli zásahu či změně procesu výroby výplně zadních dveří v průběhu trvání projektu. Tým zlepšování jakosti se seznámil s možnými riziky, která byla již v minulosti řešena ve vývojové etapě projektu v rámci plánování jakosti produktu a mohly souviset i se současným problémem.

Všechny možné příčiny byly zaznamenány v průběhu brainstormingu do diagramu příčin a následků, který je uveden v příloze 5. Je nutné zdůraznit, že se tým nerozhodl aplikovat metodu 5WHY místo použití diagramu příčin a následků, která je v modelu rovněž doporučována. Důvodem je skutečnost, že definovaný problém je složitější a vyžaduje detailnější přístup, místo hledání rychlého (mnohdy povrchnějšího) řešení problému. Nicméně aplikací metody 5WHY v souvislosti s ověřením navrhovaného modelu se autor disertační práce věnoval v závěru této podkapitoly (viz níže).

Následně po provedené identifikaci všech možných příčin musel tým zlepšování jakosti určit nejpravděpodobnější příčiny vysokého podílu neshodných výrobků a vysokého podílu následných oprav. Ještě předtím se však tým blíže seznámil s možnými příčinami, které byly na základě dat z minulosti specifikovány v předešlém kroku (viz obr. 9.2 a 9.3). Za účelem určení nejpravděpodobnějších příčin tým ohodnotil všechny již specifikované příčiny přiřazením bodů v rozmezí 1-3 podle názoru všech členů o významnosti jednotlivých příčin. To znamená, že každý člen z týmu zlepšování jakosti v prvním kole přidělil 3 body té příčině, kterou pokládal za první významnou příčinu, v druhém kole přidělil 2 body té příčině, kterou pokládal za druhou významnou příčinu a v třetím kole přidělil 1 bod té příčině, kterou pokládal za třetí významnou nejpravděpodobnější příčinu. Jednotlivá bodová ohodnocení pro všechny možné příčiny se sečetla a jsou uvedena v příloze 6. *Pro úplnost je potřeba doplnit, že v příloze 5 a 6 jsou definovány pouze některé možné příčiny jako příklad pro ověření modelu zlepšování jakosti. Organizace si nepřála uvést všechny příčiny a posléze i všechna nápravná opatření, což autor disertační práce plně respektoval a v praktickém ověření navrhovaného modelu zohlednil.*

V dalším kroku této fáze projektový tým zlepšování jakosti sumarizoval všechny nejpravděpodobnější příčiny (uvedené v příloze 6), které bylo potřeba verifikovat. Verifikace proběhla pasivním způsobem tak, že tým prověřil technickou a logickou souvislost všech sumarizovaných nejpravděpodobnějších příčin s problémem, který řešil. Nelze nesouhlasit s takto provedenou verifikací – ta by měla být provedena na základě analýzy konkrétních dat a ne pouze na základě názorů členů týmu zlepšování jakosti.

Poté tým došel k závěru, že všechny nejpravděpodobnější příčiny (uvedené v příloze 6) souvisejí s problémem vysokého podílu neshodných výrobků a vysokého podílu následných víceprací, a proto mohlo dojít k poslednímu kroku této fáze, a to k potvrzení kořenových příčin.

Výběr kořenových příčin byl v týmu proveden ze všech nejpravděpodobnějších příčin, které získaly 10 a více bodů, jak je specifikováno v platné vnitropodnikové směrnici. V tomto případě se jednalo o tyto kořenové příčiny:

- znečištění pracoviště míchání lepidla – jedná se o výskyt cizích předmětů (nepořádek, úlomky skelné vaty, útržky obalového materiálu apod.), které mohou kontaminovat lepidlo při jeho míchání,
- znečištění stříkací šablony – kontaminace šablony různými cizorodými předměty (nepořádek, úlomky skelné vaty, útržky obalového materiálu apod.), pomocí níž se nanáší lepidlo na polotovar – zde je nebezpečí znečištění výplně dveří na rubové straně,
- vysoká fluktuace pracovníků – častý nábor nových pracovníků z důvodu odchodu stávajících pracovníků,
- nedostatečné zaškolení pracovníků – trénink pracovníků (nově příchozích na projekt nebo stávajících pracovníků v případě jakékoli změny v procesu) neprobíhá dle plánu nebo probíhá „povrchně“ - tzn., že nejsou předány všechny důležité informace týkající se výrobních či kontrolních činností.

Autor disertační práce nepovažuje za optimální, že se tým zlepšování jakosti omezil jen na selekci těch nejpravděpodobnějších příčin, které po součtu dílčích hodnocení v rámci identifikace nejpravděpodobnějších příčin přesáhly hodnotu „10“, což je popsáno ve vnitropodnikové směrnici. Celková hodnota sečtených bodů souvisí s počtem členů v týmu zlepšování jakosti, a proto kritérium pro uznání kořenové příčiny by nemělo být kvantifikováno hodnotou „10“. Zde by se dala uplatnit Paretova analýza za účelem výběru kořenových příčin ze všech nejpravděpodobnějších příčin. Výše vybrané kořenové příčiny byly konsensuálně v týmu zlepšování jakosti uznány.

V návrhu modelu zdokonaleného přístupu ke zlepšování jakosti (konkrétně v kapitole 8.2 v rámci kroku „Identifikace všech možných příčin“) disertační práce je uvedeno, že metodu 5WHY je vhodné využít pro případy, kdy je potřeba nalézt kořenovou příčinu v krátkém časovém úseku, a tedy vyřešit problém co nejrychleji. Řešitelský tým se rozhodl, ještě než byl aplikován diagram příčin a následků pro identifikaci všech možných příčin zkoumaného problému, vyzkoušet metodu 5WHY pro již identifikovaný problém „Vysoký počet neshodných jednotek při výrobě (čalounění) výplně zadních dveří (vysoký podíl neshodných výrobků)“. Strukturované kladení jednotlivých otázek „PROČ“ s odpověďmi je uvedeno v příloze 8. Použitím tohoto nástroje došel tým k závěru, že kořenovou příčinou vysokého počtu neshodných jednotek při výrobě dveřních výplní je nedostatečné zaškolení pracovníků. Tento závěr ovšem v souvislosti s definováním všech nejpravděpodobnějších příčin zkoumaného problému není dostatečný. Jinými slovy se nelze omezit jen na tvrzení, že pouze nedostatečné zaškolení pracovníků způsobuje vysoký počet neshodných výrobků při výrobě zadních výplní dveří. I přes skutečnost, že tým provedl identifikaci příčin metodou 5WHY, jasně zde došlo k potvrzení, že definovaný problém je složitější a vyžaduje detailnější přístup, místo hledání rychlého (mnohdy povrchnějšího) řešení problému. Využití metody 5WHY samostatně je po právu tu a tam také kritizováno z důvodu, že je příliš elementární na to, aby pomocí ní byl tým řešící problém schopen analyzovat kořenovou příčinu do hloubky a měl jistotu, že skutečná kořenová příčina bude nalezena.

Jaké jsou výhody i nevýhody obou přístupů, kdy je vhodnější použít metodu 5WHY a kdy raději dát přednost aplikaci diagramu příčin a následků se autor disertační práce systematicky zmiňuje v kapitolách 6.5 a 6.6, ve kterých jsou obě metody charakterizovány. Dále v návrhové části disertační práce (v kapitole 8.2 v části identifikace všech možných příčin) se uvádí bližší porovnání obou přístupů.

Nejpravděpodobnějších příčin, jež způsobují zkoumaný problém, je mnohem více, a tak bylo řešitelskému týmu doporučeno, aby provedl identifikaci všech možných příčin za pomoci diagramu příčin a následků. Všechny identifikované kořenové příčiny výše již uvedené jsou výsledkem praktického využití Ishikawova diagramu. Je zřejmé, že jedna z kořenových příčin „nedostatečné zaškolení pracovníků“ byla identifikována i metodou 5WHY. Příčina hovořící o vysoké fluktuaci pracovníků sice byla chápána týmem jako kořenová, nicméně tým se rozhodl podrobit tuto příčinu dalšímu zkoumání - zde našla uplatnění opět metoda 5WHY, i když pro další rozvinutí specifikované příčiny mohl být využit i diagram příčin a následků. Členové týmu tedy již identifikovanou a rovněž i verifikovanou příčinu „Vysoká fluktuace pracovníků“ stanovili jako problém (nový zkoumaný jev, který souvisí s původním již v první fázi modelu zlepšování jakosti definovaným problémem vysokého podílu neshodných výrobků). Tento problém byl analyzován metodou 5WHY za účelem nalezení kořenové příčiny – výsledek je uveden v příloze 9 disertační práce. Tým zlepšování jakosti došel k závěru, že vysokou fluktuaci pracovníků způsobuje nedostatečné posouzení bezpečnostních rizik při práci (bezpečnost práce při výrobě zadních insertů). Toto nové a pro společnost velmi cenné zjištění vedlo ke zlepšení bezpečnostních pravidel na pracovišti a bylo impulzem k hodnocení všech ostatních pracovišť za účelem eliminace bezpečnostních rizik při práci. Organizace se dále rozhodla na základě výše uvedených zjištění implementovat požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci dle systémového standardu OHSAS 18001.

Je však zcela zřejmé, že metoda 5WHY byla použita v kombinaci s diagramem příčin a následků při identifikaci všech možných kořenových příčin. Praktické ověření této fáze modelu ukázalo, že kombinace uvedených nástrojů je opodstatněná, obzvláště v případě, kdy jedna či více z identifikovaných možných příčin za pomoci metody diagramu příčin a následků nebyly shledány jako

kořenové příčiny. Ovšem aplikací techniky kladení otázek 5WHY se nakonec podařilo odhalit to, že identifikovaná možná příčina byla shledána za kořenovou. Metodu lze úspěšně použít, když definovaný problém zahrnuje lidský faktor či různé interakce příčin problému. Metoda 5WHY se může aplikovat při každodenní práci jako součást jakéhokoli projektu.

Autor disertační práce shledal využití kombinace těchto dvou nástrojů zlepšování jakosti za velmi přínosné, a proto lze prakticky aplikovat využití těchto dvou metod nejen samostatně, ale i v kombinaci. Vzhledem k faktu, že výše zmíněné zjištění není součástí navrženého modelu (kapitola 8), lze zde doporučit, aby se toto přínosné zjištění, ověřené na praktickém příkladě, stalo součástí navrženého modelu.

9.3 Ověření fáze „Návrh a realizace opatření ke zlepšení“

V této části praktického ověření modelu tým zlepšování jakosti zvážil všechny technické, organizační a ekonomické možnosti organizace, aby následně navrhnul konkrétní opatření ke zlepšení. Ta byla uspořádána v průběhu řízené diskuze (brainstorming) a všechny nápady byly pečlivě zaznamenány vedoucím projektu zlepšování jakosti.

V rámci výběru optimální varianty opatření projektový tým zlepšování jakosti vyhodnotil všechny návrhy formou bodového hodnocení. Příklady některých vybraných opatření ke zlepšení byly:

- Provést úpravu pracoviště míchání lepidla – oddělit skladování lepidla a rozpouštědla od míchacího zařízení,
- Rozdělit prostor stříkacích kabin - oddělit prostor pro stříkání koženky a stříkání korpusů,
- Standardizovat postupy pro čištění stříkacích šablon (kabin),
- Zajistit stabilizaci korpusu při stříkání lepidlem ve stříkací šabloně,
- Zamezit znečištění koženky při stříkání lepidla použitím ochranné šablony,
- Zkrátit hřeby nutné pro umístění koženky před stříkáním – zabránit nadměrnému vypínání koženky,

- Organizovat pravidelné schůzky týmů montáž versus čalounění (minimálně však jednou za týden) za účelem výměny informací týkající se neshodných výrobků, výrobních problémů, reklamací zákazníka, plánovaných změn apod.,
- Seznámit pracovníky s aktuálními vadami a sjednotit pohledy na hodnocení dosažené úrovně kvality mezi pracovními týmy montáže a čalounění) apod.

Výše vybraná opatření ke zlepšení byla verifikována z hlediska aplikovatelnosti v praxi. Jako hlavní kritérium pro verifikaci opatření bylo zvoleno hledisko ekonomické. Tedy přednost dostala ta opatření, která z hlediska finanční náročnosti nebyla tak nákladná. Autor disertační práce se však domnívá, že ekonomické kritérium sice má bezesporu své opodstatnění a nelze jej opomenout, nicméně tým zlepšování jakosti by měl vzít v úvahu i další kritéria, jako např. časovou náročnost, reálné možnosti organizace z vlastních (interních) zdrojů, měřitelnost efektivity opatření a také účinnost přijatých opatření. Lze jednoznačně doporučit, aby tým provedl hodnocení variant opatření formou přidělování bodů pro jednotlivá opatření odrážející preference všech členů projektového týmu – tzn., že každý člen týmu zlepšování jakosti přidělí nejprve 3 body tomu opatření, které preferuje jako nejdůležitější (v prvním kole), posléze 2 body dalšímu opatření v druhém kole a 1 bod v kole třetím. Posléze se body sumarizují pro všechna opatření, která byly „obodována“ a za pomoci Paretovy analýzy je vhodné vybrat optimální varianty opatření, což se v praktickém ověření modelu nepodařilo uskutečnit, a tedy i prokázat, že tento postup je vhodný.

Po výběru aplikovatelných opatření, který byl uskutečněn selekcí několika dle týmu zlepšování jakosti nejvhodnějších opatření pro každou z kořenových příčin (na základě erudovanosti a uvážení členů týmu), vedoucí týmu zlepšování jakosti ve spolupráci s ostatními členy sestavil přehlednou tabulku (viz příloha 7) s plánem všech opatření, která měla být prakticky realizována. V tabulce „*Sledování plánu opatření*“ byly jasně definované kořenové příčiny, jejich bodové hodnocení, na základě kterých byly vybrány jako kořenové příčiny a ke každé z nich bylo stanoveno konkrétní opatření ke zlepšení, odpovědná osoba za

realizaci opatření a také termín splnění realizace opatření ke zlepšení. Např. pro kořenovou příčinu „znečištění pracoviště míchání lepidla“ způsobující vadu č. 822 „zašpiněné místo lepidlem“ byla naplánována následující opatření ke zlepšení:

- Zamezit znečišťování nádob i okolí ochrannou textilií v míchacím prostoru, zařízení oblépit teflonovou páskou.
- Zamezit rozstříku při míchání lepidla výrobou krytu míchacího zařízení.
- Stanovit optimální počet skladovaných balení lepidla a tvrdidla ve výrobním postupu.
- Zajistit odsávání výparů z prostoru míchání.

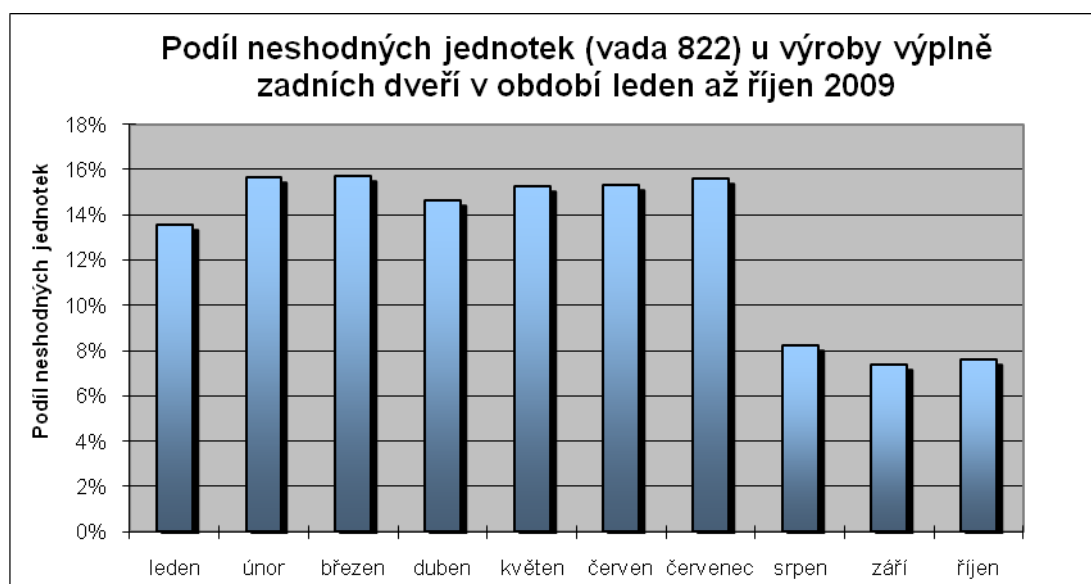
Ke všem opatřením byl stanoven termín jejich splnění na základě posouzení náročnosti vyplývající z praktických zkušeností člena týmu, který je zodpovědný za jejich realizaci. Pro výše vybraná opatření byl termín splnění stanoven do konce kalendářního týdne číslo 30 v roce 2009 a za jejich realizaci v termínu odpovídá technolog organizace. Při realizaci opatření ke zlepšení se doporučuje, aby všechna vybraná opatření byla realizována postupně. Rovněž by měl být zpracován harmonogram (např. Ganttův diagram) realizace opatření, ve kterém by neměly být opomenuty činnosti zaměřené na vyhodnocení účinnosti implementovaných opatření v takovém časovém sledu, jak byla jednotlivá opatření postupně realizována.

Ve sloupci „% plnění“ vedoucí týmu na pravidelných schůzkách týmu zlepšování jakosti sledoval procentuální plnění implementace opatření ke zlepšení na základě vysvětlení (ústního podání) každého zodpovědného pracovníka za realizaci jednotlivých opatření. Tento způsob kontroly plnění opatření nelze pokládat za zcela správný. Zde je možné doporučit výše uvedený časový harmonogram, který by měl být zpracován a pravidelně na schůzkách týmu zlepšování jakosti kontrolován. Každý odpovědný pracovník za realizaci opatření by měl na těchto schůzkách podat relevantní důkaz o plnění časového harmonogramu implementace opatření.

V souvislosti s realizací opatření je v modelu doporučováno, aby byl sestaven vývojový diagram za účelem přehledné vizualizace jednotlivých posloupností a vzájemných návazností všech dílčích kroků při implementaci všech vybraných opatření. Tým zlepšování jakosti toto doporučení nerespektoval a vývojový diagram nesestavil. Ukázalo se, že nepoužití vývojového diagramu nemělo vliv na samotnou praktickou implementaci vybraných opatření. Jen pro realizátory opatření bylo obtížnější sledovat všechny dílčí činnosti při implementaci opatření. Z výše uvedeného vyplývá, že doporučení uvedené v modelu (vizualizace) je vhodné, nikoli v každém případě bezpodmínečně žádoucí a nutné.

9.4 Ověření fáze „Kontrola účinnosti opatření a trvalá eliminace stavu před realizací opatření“

V této fázi ověření modelu zlepšování jakosti se organizace zaměřila na kontrolu účinnosti všech přijatých a hlavně úspěšně implementovaných opatření vedoucí k vyřešení problému s vysokým podílem neshodných výrobků u procesu čalounění výplně zadních dveří. Vzhledem k obsažnosti problému se autor disertační práce zaměřil na validaci nápravného opatření řešícího vadu číslo 822 „zašpiněné místo lepidlem“, která rovněž jako i ostatní vady uvedené v příloze 4 je příčinou vysokého podílu neshodných výrobků v organizaci. Kořenovou příčinou vady číslo 822 bylo znečištění pracoviště míchání lepidla. Tým zlepšování jakosti navrhnul, verifikoval a posléze také realizoval opatření ke zlepšení, která jsou uvedena v kapitole 9.3 (také viz tabulka sledování plánu opatření v příloze 7). Po úspěšné realizaci opatření se tým zlepšování jakosti zabýval tím, jakou efektivitu implementovaná opatření přinesla. A tak na základě sběru dat (která jsou uvedena v tabulce v příloze 10) o neshodných jednotkách v průběhu výroby čalounění výplně zadních dveří před (prvních sedm měsíců roku 2009) a po (od začátku kalendářního týdne číslo 30 v roce 2009 – tedy v srpnu, září a říjnu 2009) implementaci opatření ke zlepšení tým provedl analýzu neshodných jednotek, jejichž výsledkem byl sloupcový graf prezentující dosahované hodnoty podílu neshodných jednotek k celkovému počtu vyrobených kusů výplně zadních dveří (u vady č. 822) v jednotlivých měsících v roce 2009 – viz obrázek 9.4:



Obr. 9.4: Dosahované hodnoty podílu neshodných jednotek k celkovému počtu vyrobených kusů u výplně zadních dveří (vada č. 822) v jednotlivých měsících v roce 2009

Jak je ze sloupcového grafu zřejmé, po realizaci opatření ke zlepšení, která proběhla koncem července, došlo ke snížení podílu výskytu neshodných jednotek pod cílovou hodnotu 10% u vady číslo 882 „zašpiněné místo lepidlem“ v srpnu, září i říjnu 2009. Tým zlepšování jakosti na základě uvedeného konstatoval, že opatření bylo účinně implementováno a efektivním způsobem přispělo ke snížení podílu neshodných jednotek. Rovněž byla řešena otázka, zda podmínky výroby výplně zadních dveří byly srovnatelné před i po implementaci nápravného opatření. Z tabulky v příloze 10 (konkrétně v řádku, kde jsou uvedeny počty vyrobených kusů) je zřejmé, že stejný sortiment výroby byl produkován v obdobných objemech v jednotlivých měsících, a to před i po implementaci opatření ke zlepšení. Lze tedy konstatovat, že podmínky výroby byly srovnatelné.

Nelze ovšem souhlasit se způsobem, jakým byla efektivita implementovaného opatření vyhodnocena, a tak autor práce navrhnul provést test hypotézy o relativní četnosti podílu neshodných jednotek. A tedy za pomoci exaktní metody podat důkaz o tom, zda opatření ke zlepšení vedlo ke statisticky významnému poklesu podílu neshodných jednotek.

Nyní budou popsány jednotlivé kroky testu o relativní četnosti podílu neshodných jednotek [37]:

Byla testována hypotéza, že podíl neshodných jednotek po implementaci opatření ke zlepšení (π) je větší nebo roven podílu neshodných jednotek před implementací opatření ke zlepšení (π_0).

Nulová hypotéza tedy je:

$$H_0: \pi \geq \pi_0 \quad (1)$$

Alternativní hypotéza je:

$$H_1: \pi < \pi_0 \quad (2)$$

Jako testovací kritérium můžeme použít statistiku:

$$T = \frac{p - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1-\pi_0)}{n}}} \quad (3)$$

kde: p ... je podíl neshodných jednotek k celkovému množství jednotek vyrobených po implementaci opatření ke zlepšení, tzn. v období srpen až říjen 2009

π_0 ... je podíl neshodných jednotek k celkovému množství vyrobených před implementací opatření ke zlepšení, tzn. v období leden až červenec 2009

n ... počet všech vyrobených jednotek po implementaci opatření ke zlepšení, tzn. v období srpen až říjen 2009

Zvolíme-li hladinu významnosti $\alpha=0,001$, dostaneme pro alternativní hypotézu H_1 tento kritický obor:

$$W_{\alpha} = \{U: U \leq -u_{1-\alpha}\} \quad (4)$$

kde $u_{1-\alpha}$ se určilo z tabulek pro kvantily normovaného normálního rozdělení, a tedy:

$$u_{1-\alpha} = 3,090 \quad (5)$$

Po numerickém dosazení (za použití údajů z tabulky v příloze 10) do výše uvedeného vzorce (3) bylo vypočítáno testovací kritérium:

$$T = \frac{\frac{4363}{56440} - \frac{19122}{126750}}{\sqrt{\frac{\frac{19122}{126750} * (1 - \frac{19122}{126750})}{56440}}} = -48,827$$

Při zvolené hladině významnosti $\alpha=0,001$ pro alternativní hypotézu H_1 byl výsledek pro kritický obor za použití vztahu (4) následující:

$$W_{0,001} = \{U: -48,827 < -3,090\},$$

což znamená, že zamítáme nulovou hypotézu H_0 (1) a přijímáme hypotézu alternativní H_1 (2).

Z uvedeného lze konstatovat, že testovaná hypotéza H_0 se nepotvrdila, a tedy usuzujeme, že podíl neshodných jednotek po implementaci opatření ke zlepšení je menší než před přijetím opatření. To jednoznačně znamená, že přijaté opatření mělo vliv na snížení podílu neshodných jednotek u výroby výplní zadních dveří, a tím byl doložen jasný důkaz o tom, že opatření ke zlepšení bylo účinné.

Po potvrzení o účinnosti opatření ke zlepšení bylo nutné realizované změny na pracovišti míchání lepidla standardizovat, a tím zabezpečit trvalou implementaci všech provedených opatření, a tedy z hlediska budoucího vývoje eliminovat kořenovou příčinu jednou provždy.

V rámci optimalizace procesu byly prostřednictvím výrobních instrukcí a pokynů standardizovány následující činnosti:

- ✓ Proces míchání lepidla – byl upraven vývojový diagramu procesu tak, aby všechny procesní činnosti míchání lepidla na sebe logicky navazovaly, a tím byly v souladu s platnou technologickou specifikací.
- ✓ Čištění stříkacích kabin a šablon – došlo ke změně primární údržby včetně souvisejících dokumentů (plán a realizace primární údržby), byly pořízeny fotografie v rámci vizualizace pro jasnější doplnění dokumentace, jak má údržba stříkacích kabin a šablon probíhat.
- ✓ Proškolení operátorů – speciální zaškolení nových i stávajících pracovníků.
- ✓ Samokontrola – zavedení samokontroly u procesu míchání lepidla – operátoři mají povinnost si kontrolovat po provedení každé výrobní operace výsledek své práce, tzn. např., zda dodrželi předepsaný poměr jednotlivých látek pro míchání lepidla a provést záznam do příslušné za tímto účelem vytvořené dokumentace.

Projektový tým zlepšování jakosti postupoval podle jednotlivých kroků uvedených v navrženém modelu. Tímto se podařilo ověřit účinnost implementovaných opatření za účelem trvalé eliminace příčin problému. Jednotlivá výše uvedená opatření byla pro vadu č. 822 implementována souběžně najednou v jednom časovém úseku, což není příliš vhodné z hlediska kontroly účinnosti jednotlivých opatření. Není totiž snadné v tomto případě vyhodnotit účinnost jednotlivých opatření, a tak tým zlepšování jakosti musel hodnotit pouze účinnost všech opatření najednou. Je potřeba vzít v úvahu i skutečnost, že některá opatření mohla být realizována zcela zbytečně. Důvodem, proč jednotlivá opatření byla realizována souběžně, bylo časové hledisko související s tlakem vedení organizace vyřešit problém v co nejkratším časovém období. Myšlenka kontrolovat účinnost opatření jednotlivě je logicky správná, avšak praktické ověření

navrhovaného modelu ukázalo, že je potřeba přihlédnout i k jiným okolnostem (např. časové hledisko), jež v modelu nebyly zmíněny.

9.5 Ověření fáze „Zpráva o postupu řešení problému a plánování budoucích aktivit“

V závěrečné fázi ověření modelu zlepšování jakosti byla zpracována zpráva přehledně sumarizující všechny postupy při řešení problému, výsledky, a analýzy. Cílem bylo dokumentovat nashromážděné zkušenosti, ke kterým tým zlepšování jakosti dospěl při aplikaci jednotlivých dílčích kroků modelu.

Sestavený tým se v celém průběhu řešení problému velmi osvědčil. Všichni jeho členové se podíleli v jednotlivých fázích zlepšování jakosti aktivně a přinášeli věcné i koncepční připomínky, které přispěly ke zkvalitnění práce v týmu, a tím i ke zvýšení efektivity řešení. Následující individuální příspěvky a dobré nápady některých členů týmu zlepšování jakosti byly vyhodnoceny týmem jako nejlepší. Jednalo se o:

- ✓ Nápady týkající se úpravy pracoviště míchání lepidla,
- ✓ Změnu školicího programu pro pracovníky míchání a aplikace lepidla,
- ✓ Zkrácení hřebů nutné pro umístění koženky před stříkáním lepidlem,
- ✓ Vizualizaci postupu čištění šablon a kabin.

Všechny tyto podnětné nápady pro zlepšení byly oceněny formou odměny nefinančního charakteru (např. dárkovými poukázkami, firemními upomínkovými předměty apod.). Zde autor disertační práce doporučuje zvážit další možnosti, jakým způsobem firma v rámci svého motivačního programu odmění své zaměstnance za všechny přínosné nápady vedoucí ke zlepšování vnitropodnikových aktivit.

I když se na první pohled může jevit tato závěrečná fáze projektu zlepšování jakosti jako formální záležitost, nemělo by tomu tak být. Zpracování zprávy o postupu řešení problému jasně a přehledně dokumentuje všechny aktivity a činnosti, které byly uskutečněny. Všechny zprávy o již ukončených projektech zlepšování jakosti by měly být základem pro sestavení databáze všech ať již

úspěšně či neúspěšně řešených projektů. Účelem je sumarizace know how společnosti vyplývající z řešených projektů a plánování budoucích aktivit v souvislosti s aktivitami neustálého zlepšování. Neméně důležitou částí je také hodnocení práce a aktivit všech členů týmu, kteří se na zlepšování jakosti v průběhu projektu podíleli, a také ocenění všech zainteresovaných pracovníků. Výše uvedené odměny a ocenění pracovníků potvrdilo skutečnost, že motivace a uznání je opravdu důležitou a nepostradatelnou součástí aktivit zlepšování jakosti.

9.6 Diskuze (SHRNUTÍ) dosažených výsledků

V této kapitole disertační práce byla jejím autorem věnována patřičná pozornost ověření, zda navržený model zlepšování jakosti popsany v osmé kapitole práce, lze uplatnit i prakticky v průmyslové praxi. Jednotlivé fáze i dílčí kroky navrženého modelu byly aplikovány v organizaci zabývající se výrobou komponentů pro automobilový průmysl.

V první fázi ověřování modelu bylo zkoumáno, jak probíhá identifikace a sledování problému. Ověření ukázalo, že tuto fázi modelu lze považovat za velmi podstatnou a zásadní, ve které dochází ke kvantifikaci symptomu. Na konci této fáze projektový tým zlepšování jakosti jasně identifikoval a popsal konkrétní problém, který se snažil vyřešit. Nepodařilo se však ověřit dílčí krok návrhu a realizace dočasného opatření z důvodu, že tým řešitelů se rozhodl pro definovaný problém nepřijmout žádná dočasná opatření a zaměřil se na další kroky modelu za účelem implementace trvalého opatření ke zlepšení.

Mezi nejkomplicovanější a také nejdůležitější fáze bezesporu patří fáze, ve které se tým zabýval různými analýzami (analýza typů neshod, četnosti výskytů nejvýznamnějších vad apod.) za účelem specifikace příčin problému. Projektový tým využil několik metod (Paretův diagram, Ishikawův diagram apod.) doporučených autorem disertační práce. V této fázi byla použita metoda 5WHY v kombinaci s diagramem příčin a následků při identifikaci všech potenciálních kořenových příčin, což se posléze při praktickém ověřování modelu zlepšování jakosti ukázalo jako opodstatnění a velmi prospěšné. Vzhledem ke skutečnosti, že zmíněná kombinace těchto dvou metod není součástí navrženého modelu

(v kapitole 8), doporučuje autor disertační práce o tuto přínosnou kombinaci metod navržený model rozšířit.

Návrhem a realizací opatření ke zlepšení se zabýval projektový tým zlepšování jakosti v další fázi. Nejprve tedy navrhnul potenciální varianty opatření, z kterých byly na základě bodového hodnocení vybrány konkrétní opatření, jež byla verifikována z hlediska aplikovatelnosti. Po výběru aplikovatelných opatření ke zlepšení byla všechna tato sumarizována a sestavena v přehledné tabulce (pro každou z kořenových příčin) s plánem, kdy konkrétně (časový harmonogram) by měla být realizována a kdo za realizace jednotlivých opatření ke zlepšení je odpovědný. Každý v tabulce nominovaný pracovník odpovědný za realizaci opatření na pravidelných schůzkách projektového týmu podával relevantní důkaz o plnění časového harmonogramu implementace opatření. Autor navrženého modelu v souvislosti s realizací opatření doporučoval sestavení vývojového diagramu za účelem přehledné vizualizace všech posloupností při implementaci vybraných opatření. Toto doporučení nakonec nebylo respektováno týmem zlepšování jakosti. Ukázalo se, že nepoužití metody vývojového diagramu nemělo přímý vliv na praktickou implementaci jednotlivých opatření. Z praktického ověření vyplývá, že doporučení v navrženém modelu není bezpodmínečně žádoucí a nutné, jen pouze vhodné a dobrovolné – závisí na tom, zda se členové týmu zlepšování jakosti rozhodnou tento způsob vizualizace použít či nikoli.

V předposlední fázi projektový tým stál před úkolem provést kontrolu účinnosti implementovaných opatření a zabezpečit trvalou eliminaci příčin problému. Vzhledem k obsažnosti problému byla v rámci ověření navrženého modelu věnována pozornost pouze na validaci opatření ke zlepšení řešící jednu vadu (č. 822 – zašpiněné místo lepidlem). Na základě sběru dat byla provedena analýza podílu neshodných jednotek před i po implementaci opatření ke zlepšení. Výsledkem této analýzy byl přehledný sloupcový graf (obr. 8 – kapitola 9.4), který sice vykazoval jasné snížení podílu neshodných jednotek po implantaci opatření, avšak nebylo z tohoto grafu zřejmé, zda realizované opatření bylo opravdu efektivní. Autor disertační práce navrhnul provést test hypotézy podílu neshodných jednotek, a tedy za pomoci exaktní metody podat důkaz o tom, zda opatření

k nápravě bylo opravdu realizováno účinně. Toto doporučení není součástí navrženého modelu (kapitola 8), a proto by bylo vhodné tuto metodu hodnocení účinnosti realizovaného opatření ke zlepšení do modelu zahrnout.

V závěrečné fázi ověření modelu zlepšování jakosti byla zpracována zpráva přehledně popisující všechny kroky, jakým způsobem k řešení problému projektový tým zlepšování jakosti přistupoval a také zpráva obsahovala všechny relevantní výsledky a analýzy. Cílem bylo dokumentovat všechny zkušenosti týmu za účelem rozšíření databáze všech řešených projektů, z kterých se mohou v budoucnosti poučit ostatní kolegové a zaměstnanci v organizaci při řešení podobných nebo zcela nových problémů. Všechny podnětné nápady členů týmu byly vyhodnoceny a ty nejprínosnější byly oceněny.

Praktické ověření všech fází navrženého modelu proběhlo úspěšně v organizaci vyrábějící díly pro automobilový průmysl. Lze konstatovat, že navržený model zlepšování jakosti se dá využít i ve firmách působící i v jiných průmyslových oblastech. Vždy záleží na správném dodržování jednotlivých fází při řešení problémů, strukturovaném pojetí a systémovém přístupu všech členů týmu zlepšování jakosti.

10. ZÁVĚR A PŘÍNOSY DISERTAČNÍ PRÁCE

Neustálé zlepšování patří mezi hlavní zásady managementu jakosti, ze kterých vycházejí normy ISO řady 9000. Bez tohoto základního principu komplexního managementu jakosti, tedy bez neustálého zlepšování se v dnešní konkurenční době neobejde žádná organizace. Lze s přesvědčením konstatovat, že každý podnikatelský subjekt, který nepodrobí své procesy neustálému zlepšování, je odsouzen dříve nebo později k zániku.

Předložená disertační práce byla zaměřena na rozvoj metodiky zlepšování jakosti a její praktické uplatnění.

V teoretické části práce byla provedena analýza současných trendů v oblasti zlepšování jakosti, které vycházejí z Demingova cyklu PDCA (kapitola 5). Analýza publikací související se zlepšováním jakosti ukázala, že obecná metodika, jak zlepšovat interní procesy v organizaci je v soudobé literatuře popisována mnohými autory v různých odborných knihách, člancích a studiích, jež se zabývají nejen managementem jakosti. Provedená analýza však rovněž ukazuje spektrum různých přístupů, které byly porovnány – např. metoda „Quality Journal“ a řešení problémů za pomoci procesu Global 8D.

Základní nástroje a metody, které jsou popsány v šesté kapitole práce (např. skupina sedmi základních nástrojů managementu jakosti, sedm nových nástrojů managementu jakosti, metoda 5WHY, Poka Yoke apod.), které podporují základní algoritmus metodiky neustálého zlepšování, a tak prakticky napomáhají řešit jednotlivé aktivity zlepšování v organizacích, jsou v literatuře popsány. Přesto se lze setkat s různými modifikacemi těchto metod a s různými situacemi jejich použití. Mimoto se objevují některé nástroje (jako např. vizuální management), jejichž potenciál je možné v procesech neustálého zlepšování využít.

Z provedené analýzy stále v rámci teoretické části disertační práce je patrné, že všechny aktivity vedoucí ke zlepšování jakosti v organizaci se neobejdou bez organizační podpory k zajištění realizace zlepšování jakosti ve firmách. Pozornost byla věnována projektovému managementu, významu týmové spolupráce a byly identifikovány přínosy a překážky efektivního uplatňování metod a nástrojů zlepšování jakosti v praxi. Byla zdůrazněna velmi podstatná podpora vrcholového

vedení a důležitost komunikace uvnitř organizace.

Na základě provedené analýzy současných přístupů lze konstatovat, že je věnována malá pozornost optimálnímu využití vhodných metod v procesu neustálého zlepšování. Z tohoto důvodu byl zpracován návrh modelu zdokonaleného přístupu ke zlepšování jakosti, který odráží nejnovější trendy v oblasti zlepšování jakosti a je rozpracováním dílčích kroků obecné metodologie neustálého zlepšování. Kroky metody „Quality Journal“ a některé přístupy při řešení problémů pomocí procesu Global 8D tvoří základní bázi navrženého modelu, jenž je doplněn o metody a nástroje a jejich případné kombinace, které byly využity v dílčích krocích při řešení daného jevu. Model tak poskytuje návod, jak řešit definovaný problém, jaké metody či nástroje je vhodné použít a co je potřeba vzít v úvahu a co nesmí v průběhu projektu zlepšování jakosti řešitelský tým opomenout.

V další části disertační práce bylo provedeno ověření navrženého modelu zlepšování jakosti za účelem získání velmi cenné zpětné vazby, zda model lze účinně uplatnit v podnikové praxi. Praktické ověření, které bylo aplikováno u výrobce komponentů dodávajícího své produkty automobilkám v Evropě, proběhlo úspěšně a model se osvědčil v souladu s doporučeními, jež byla specifikována v jeho návrhové části. Praktické ověření navrženého modelu je detailně shrnuto v diskuzi o dosažených výsledcích (kapitola 9.6). Dokonce ve dvou fázích při ověřování navrženého modelu došlo k upřesnění tohoto modelu na základě praktických zkušeností týmu zlepšování jakosti. Za prvé se jednalo o využití metody 5WHY v kombinaci s diagramem příčin a následků ve fázi identifikace všech potenciálních příčin za účelem specifikace kořenových příčin definovaného problému. K druhému upřesnění zdokonaleného modelu zlepšování jakosti došlo ve fázi kontroly účinnosti implementovaných opatření, které spočívá v aplikaci testu hypotézy o podílu neshodných jednotek – za pomoci exaktní metody byl tedy podán jasný důkaz o tom, zda opatření ke zlepšení bylo realizováno opravdu účinně.

Praktické ověření prokázalo, že navržený model představuje účinný nástroj pro podporu aktivit zlepšování jakosti a využívá různých metod v průběhu realizace procesu zlepšování jakosti. Přestože ověření bylo provedeno v sektoru

automobilového průmyslu, může být navržený model zdokonaleného přístupu ke zlepšování jakosti (nebo jeho části) uplatněn i v jakémkoli jiném odvětví podnikatelské činnosti. Navržený model přináší jiný pohled na aplikaci vhodných metod a nástrojů neustálého zlepšování. Metody jsou v modelu využívány nejen samostatně, ale i v různých kombinacích dle potřeby, a tak získané výstupy z jedné metody slouží jako cenné vstupy pro metodu druhou v rámci vzájemné interakce obou metod. Model zdokonaleného přístupu ke zlepšování jakosti díky jeho efektivnímu a praktickému uplatnění by měl napomoci organizacím soutěžit s jinými firmami v daném odvětví a přispět ke zvyšování konkurenceschopnosti.

Navržený model je přínosem pro další rozvoj problematiky zlepšování jakosti a pro podporu aktivit zlepšování v průmyslové praxi. Výsledky disertační práce také přispívají k rozvoji oboru managementu jakosti a budou rovněž využívány ve výuce tohoto oboru.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ISO 9000: Quality Management Systems – Fundamentals and Vocabulary. International Standard Organization, 2006
- [2] JURAN, J.M., GRZYNA, F.M. et al.: Juran's Quality Control Handbook. 4th ed. New York, Mc.Graw – Hill 1988
- [3] ISO 9001: Quality Management Systems – Requirements. International Standard Organization, 2009
- [4] ISO 9004: Managing for the sustained success of an organization – A quality management approach. International Standard Organization, 2009
- [5] PLURA, J.: Plánování a neustálé zlepšování jakosti. Computer Press, Praha, 2001, s. 33 - 51
- [6] TOMASEK, H.: Zdokonalení výrobního procesu aplikací metody "Quality Journal". Moderní řízení jakosti. Praha, DT, 1990, s. 49 - 65
- [7] ŽALUDOVÁ, A., PRÁGL, V.: Systematický postup zlepšování jakosti. Svět jakosti, červen 1996, s. 21 - 27
- [8] IMAI, M.: Kaizen – Metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. Brno. Computer Press. 2007, 272 s.
- [9] NENADÁL, J., NOSKIEVIČOVÁ, D., PETŘÍKOVÁ, R., PLURA, J., TOŠENOVSKÝ, J.: Moderní systémy řízení jakosti. Quality Management (2. doplněné vydání). Praha. Management Press. 2002, s. 157 - 167
- [10] HAMMER, M., CHAMPY, J.: Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution. Collins (Revised and Updated Edition), December 2003, 272 s.
- [11] KUME, H.: Statistical Methods for Quality Improvement. Tokyo, AOTS. 1988, 231 s.
- [12] Global 8D. Ford Motor Company, 1997
- [13] TRUNEČEK, J.: Deset principů reengineeringu. Moderní řízení, 1996, č.7, s. 31 – 32

- [14] ZGODAVOVÁ, K.: Simulačné projektovanie systémov riadenia kvality. Q-Project Plus, Košice, 1998, 133 s.
- [15] LEACH, L. P.: TQM, Reengineering, and the Edge of Chaos. Quality Progress, 1996, č.2, s. 85 - 90
- [16] SHIBA, S., GRAHAM, A., WALDEN, D.: A New American TQM. Four Practical Revolutions in Management. Productivity Press, Portland, Oregon, 1993, 574 s.
- [17] PLURA, J.: Nástroje a metody managementu jakosti. Riadenie kvality v energetike, Častá – Papiernička, Slovenská spoločnosť pre kvalitu a j., 2000, s. 1 - 8
- [18] PLURA, J.: Continual improvement within the Quality management systems. Kvalita, inovácia, prosperita, 2000, IV, č. 1 – 2, s.
- [19] ROBSON, M., ULLAH, P.: Praktická příručka podnikového reengineeringu. Praha, Management Press. 1998, 178 s.
- [20] BAUER, J. E., DUFFY, G.L., WESTCOTT, R.T.: The Quality Improvement Handbook (Second Edition). ASQ Quality Press, June 2006, 242 s.
- [21] MAURER, R.: One Small Step Can Change Your Life: The Kaizen Way. Workman Publishing Company, June 2004, 192 s.
- [22] MIKA, J.: Kaizen Event Implementation Manual (Fifth Edition). Society of Manufacturing Engineers, August 2006, 240 s.
- [23] WADSWORTH, GOFREY, STEPHENS: Modern Methods For Quality Control and Improvement (Second Edition). John Wiley & Sons, February 2001, 736 s.
- [24] BREYFOGLE, F. W.: Implementing Six Sigma: Smarter Solution Using Statistical Methods (Second Edition). Wiley, March 2003, 1232 s.
- [25] FRYMAN, M.: Quality and Process Improvement. Thomson Delmar Learning, September 2001, 400 s.

- [26] LOON, H. V.: Process Assessment and Improvement: A Practical Guide for managers, Quality Professionals and Assessors (The International Series in Engineering and Computer Science. Springer, November 2006, 340 s.
- [27] SIEBELS, D.: The Quality Improvement Glossary. ASQ Quality Press, May 2004, 353 s.
- [28] CONNER, G.: Six Sigma and Other Continuous Improvement Tools for the Small Shop. Society of Manufacturing Engineers, U.S. September 2002. 376 s.
- [29] LARSON, A.: Demystifying Six Sigma: A Company – Wide Approach to Continuous Improvement. AMACOM / American Management Association. March 2003. 224 s.
- [30] RAMBAUD, L.: 8D Structured Problem Solving: A Guide to Creating High Quality 8D Reports. PHRED Solutions, October 2006. 148 s.
- [31] TAN, A.: Business Process Reengineering in Asia: A Practical Approach. Prentice Hall, January 2006. 100 s.
- [32] CORK, D. L., COHEN, M. L., KING, B. F.: Reengineering The 2010 Census: Risks and Challenges. National Academy Press, March 2004. 292 s.
- [33] IAKOVOU, ELEFThERIOS, ORTIZ, OLGA: Reengineering of the Laundry Service at a University Campus: A Continuous Improvement Quality Management Methodology. University of Miami. Quality Engineering, Volume 16, Number 2., December 2003, s. 245 – 255
- [34] MAST, J. de: A Methodological Comparison of Three Strategies for Quality Improvement. International Journal of Quality & Reliability Management, Volume 21, Issue 2, February 2004, s. 198 - 213
- [35] HALES, D. N., SIHA, S. M., SRIDHARAN, V., McKNEW, J. I.: Prioritizing Tactical Quality Improvement (An Action Research Study). International Journal of Operations & Production Management, Volume 26, Issue 8, 2006, s. 866 – 881

- [36] NENADÁL, J.: Měření v systémech managementu jakosti. Management Press, Praha, 2001, 310 s.
- [37] HINDLS, R., HRONOVÁ, S., SEGER, J., FISCHER, J.: Statistika pro ekonomy (osmé vydání). Professional Publishing, Praha, 2007, s. 133 - 150
- [38] LIKER, J. K.: The Toyota Way. 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. McGraw-Hill, 2004, 350 s.
- [39] IMAI, M.: Gemba Kaizen – Řízení a zlepšování jakosti na pracovišti. Computer Press, Praha, 2005, 314 s.
- [40] PANDE, P. S., NEUMAN, R. P., CAVANAGH, R. R.: Zavádíme metodu Six Sigma. TwinsCom, Brno, 2002, 416 s.
- [41] ROSENAU, M. D.: Řízení projektů. Computer Press, Praha, 2007, 344 s.
- [42] SVOZILOVÁ, A.: Projektový management. Grada Publishing, Praha, 2006, 356 s.
- [43] NĚMEC, V.: Projektový management. Grada Publishing, Praha, 2002, 195 s.
- [44] JAROŠOVÁ, E.: Navrhování experimentů a jejich analýza. Praha, ČSJ, 2007
- [45] HALFAROVÁ, P., HUTYRA, M.: Problematika zavádění statistických metod. Sborník konference REQUEST '06, CQR, Praha, 2007
- [46] VYKYDAL, D.: Vývoj metod plánování jakosti a jejich aplikace - disertační práce. VŠB-TU Ostrava, 2006, 124 s.
- [47] FOLTA, M.: Vizuální management v systému kvality. In: sborník přednášek semináře Řízení jakosti v praxi, Frýdlant – Malenovice, září 2002, s. 14-17
- [48] PALMER, S., WEAVER, M.: Úloha informací v manažerském rozhodování. Grada Publishing, Praha, 2000, 166 s.
- [49] PLURA, J., VYKYDAL, D.: Překážky efektivního uplatňování metod plánování a zlepšování jakosti v praxi. In: sborník mezinárodní konference JAKOST 2006, Dům techniky Ostrava

- [50] NENADÁL, J., PLURA, J., PETŘÍKOVÁ, R., NOSKIEVIČOVÁ, D., TOŠENOVSKÝ, J., DUDEK, M., BSUMKOVÁ, S., FOLTA, M.: Planning Instruments for Quality Management and Qualification (PIQQ) for SME's. Sborník výsledků české verze projektu Leonardo da Vinci č. D/99/1/052183/PI/III.9/CONT. Ostrava, květen 2001, 76 s.
- [51] NENADÁL, J., PLURA, J., PETŘÍKOVÁ, R., NOSKIEVIČOVÁ, D., TOŠENOVSKÝ, J., VYKYDAL, D.: Rozvoj metodiky plánování jakosti výrobků a procesů. Závěrečná zpráva projektu GAČR r.č. 101/03/1174. VŠB-TU Ostrava, 2004, 153 s.
- [52] TANG, S.: Modern Construction Project Management. Hong Kong University Press, 2003, 248 s.
- [53] ŠMÍDA, F.: Strategie v podnikové praxi. Professional Publishing, Praha, 2003, 218 s.
- [54] ČSN ISO/TS 16949 Systémy managementu kvality – Zvláštní požadavky na používání ISO 9001:2008 v organizacích zajišťujících sériovou výrobu a výrobu náhradních dílů v automobilovém průmyslu. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha, 2009, 128 s.
- [55] Analýza možných způsobů a důsledků poruch (QS 9000: FMEA, 4. vyd.). Česká společnost pro jakost, Praha, 2008, 72 s.
- [56] Analýza systému měření (QS 9000: MSA, 3. vyd.). Česká společnost pro jakost, Praha, 2003, 234 s.
- [57] Statistická regulace výrobního procesu (QS 9000: SPC, 2. vyd.). Česká společnost pro jakost, Praha, 2006, 216 s.
- [58] Proces schvalování dílů do sériové výroby (QS 9000: PPAP, 4. vyd.). Česká společnost pro jakost, Praha, 2006, 69 s.
- [59] TOŠENOVSKÝ, J., NOSKIEVIČOVÁ, D.: Statistické metody pro zlepšování. Montanex, Ostrava, 2000, 350 s.
- [60] MILOSEVIC, D. Z.: Project Management ToolBox: Tools and Techniques for the Practicing Project Manager. John Wiley and Sons, New York, 2003, 600 s.

- [61] PLURA, J., VYKYDAL, D.: Využívání metod pro podporu plánování jakosti v českých podnicích. In: sborník mezinárodní konference JAKOST 2005, Dům techniky Ostrava, s. D1-D7
- [62] HENDL, J.: Přehled statistických metod zpracování dat. Portál s.r.o., Praha, 2006, 583 s.
- [63] EVANS, J. R., LINDSAY, W.M.: The Management and Control of Quality (Fifth Edition). South-Western, Thomson Learning, 2002, 838 s.
- [64] EL-HAIK, B., ROY, D. M.: Service Design for Six Sigma: A Roadmap for Excellence. Wiley-Interscience, 2005, 448 s.
- [65] SMITH, G. M.: Statistical Process Control and Quality Improvement (Fifth Edition). Prentice Hall, 2003, 672 s.
- [66] HINCKLEY, C. M.: Make no mistake: An outcome-based approach to mistake-proofing. Productivity Press, 2001, 400 s.
- [67] SAFFER, D.: Designing for interaction: creating innovative applications and device. New Riders, Berkeley, 2010, s. 137-139
- [68] BREYFOGLE, F. W.: Improvement Project Execution: A Management and Black Belt Guide for Going Beyond Lean Six Sigma and the Balanced Scorecard. Bridgeway Books, 2008, 1194 s.
- [69] VEBER, J. a kol.: Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce. Management Press, Praha, 2006, 358 s.
- [70] ISO 10006: Quality Management Systems – Guidelines for quality management in projects. International Standard Organization, 2003

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 3.1 – Trilogie jakosti podle Jurana

Obrázek 5.1 – Cyklus PDCA

Obrázek 5.2 – Podstata Kaizen

Obrázek 5.3 – WV model neustálého zlepšování

Obrázek 9.1 – Hodnoty neshodných jednotek v jednotlivých měsících první poloviny roku 2009 v PPM

Obrázek 9.2 – Paretův diagram typů vad u procesu čalounění výplně zadních dveří

Obrázek 9.3 – Sloupcový graf četnosti výskytu nejvýznamnějších vad a oprav

Obrázek 9.4 – Dosahované hodnoty podílu neshodných jednotek k celkovému počtu vyrobených kusů u výplně zadních dveří (vada č. 822) v jednotlivých měsících v roce 2009

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 - Porovnání jednotlivých kroků postupu neustálého zlepšování podle norem ISO 9000 s postupem metody "Quality Journal" a postupem řešení problémů G8D

Příloha 2 - Příklad formuláře pro postup řešení problémů G8D

Příloha 3 - Maticový diagram vhodnosti uplatnění vybraných základních nástrojů managementu jakosti v jednotlivých fázích procesu neustálého zlepšování

Příloha 4 - Vizualní zobrazení nejvýznamnějších vad

Příloha 5 - Analýza příčin problému - Ishikawův diagram - bez bodového hodnocení

Příloha 6 - Analýza příčin problému - Ishikawův diagram - s bodovým hodnocením

Příloha 7 - Sledování plánu opatření

Příloha 8 - Řešení problému (Vysoký podíl neshodných výrobků u výplně zadních dveří s následným vysokým podílem oprav) pomocí metody 5WHY

Příloha 9 - Řešení problému (Vysoká fluktuace pracovníků) pomocí metody 5WHY

Příloha 10 - Tabulka údajů počtu vyrobených a neshodných kusů a graf podílu neshodných jednotek (vada 822) u výroby výplně zadních dveří

PŘÍLOHY